Aus der Universitäts-Augenklinik Basel (Prof. *Karl Mellinger*).

Untersuchungen über die Anforderungen an Sehschärfe und Refraktion der Infanterie.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät zu Basel

vorgelegt von

Arnold Scherer,
prakt. Arzt von Flühli (Kt. Luzern).

BERLIN 1911.
VERLAG VON S. KARGER
KARLSTRASSE 15.

Inhalt.

I. Einleitung und Historisches 5

II. Vergleich der Reglemente über Diensttauglichkeit in Deutschland, Frankreich, Oesterreich, Italien und der Schweiz 10

III. Die Soldatenuntersuchungen bezgl. Sehschärfe und Schießdienst bei anderen Autoren 12

IV. Untersuchungen an Rekruten 17

V. Untersuchungen über Sehschärfe im Felde 20

VI. Frage des Brillentragens 26

VII. Schlußfolgerungen 35

VIII. Nachtrag 43

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/untersuchungenub0000arno_t1e8

I. Einleitung und Historisches.

In früheren Jahrhunderten wurden die kriegerischen Kämpfe mehr als jetzt durch persönliche Körperstärke Mann gegen Mann entschieden. Die Auswahl kriegstüchtiger Soldaten hatte also damals vorwiegend die physische Kraft und weniger Intelligenz und Schärfe der einzelnen Sinnesorgane, speziell der Augen zu berücksichtigen. Besondere Vorschriften dafür waren daher auch nicht nötig. Die Einführung und Vervollkommnung der Feuerwaffen hat diese Bedingungen von Grund aus geändert. Die weittragenden modernen Gewehre, mit denen der Kampf auf tausend und noch mehr Meter beginnt und in Entfernungen von einigen hundert Metern entschieden wird, stellen so hohe Anforderungen an die Sehschärfe des Soldaten, daß die Kämpfer mit großer Sorgfalt ausgewählt werden müssen. Deswegen haben die einzelnen Staaten die dazu nötigen Vorschriften aufgestellt und in besondere Anweisungen für die Untersuchungsbehörden zusammengefaßt. Mit der Vervollkommnung der Feuerwaffen mußten auch die Reglemente vervollkommnet und wissenschaftlichen Anforderungen angepaßt werden. So lesen wir noch bei *Neumann* (36), daß im Jahre 1837 Kurzsichtige für Infanterie als brauchbar erklärt wurden, wenn sie Personen auf 10 Schritte Distanz erkennen konnten. Die „Inspektion der Jäger und Schützen" verlangte 1856, daß die Diensttauglichen mit bloßem Auge auf 200 Schritte die Bewegungen der Arme und Beine eines einzelnen Mannes deutlich erkennen sollen. Noch 1858 gestatteten die Vorschriften völlige Blindheit des einen Auges, wenn nur das andere normal war (36).

Was die schweizerischen Reglemente anbetrifft, so gehen die ältesten genaueren Vorschriften über die sanitarische Beurteilung der Wehrpflichtigen auf die Jahre 1841/42 zurück. Neue Verordnungen erscheinen anno 1847 und 1857. Ferner wird eine neue Instruktion vom Bundesrat genehmigt im Jahre 1875. Ab-

änderungen folgen 1877. Die jetzt gültige Fassung wurde vom Bundesrat genehmigt am 2. September 1887. Es erfolgten daran Abänderungen, besonders mit Rücksicht auf unser Thema, in den Jahren 1894 und 1898 und neulich wieder durch eine Novelle zu § 112 der Instruktion, vom Bundesrat genehmigt am 3. Juni 1910.

Von den Spezialarbeiten über unser Thema mit Berücksichtigung der schweizerischen Verhältnisse sei eine Schrift von Dr. *Jakob Koller* (1) in Bern erwähnt, welche aus dem Jahre 1867 datiert, und sich mit den „Anomalien der Refraktion und Akkommodation in ihrer Beziehung zur Freisprechung vom Militärdienst" beschäftigt. *Koller* bespricht im I. Teil die Refraktion und Akkommodation und deren Anomalien, im II. Teil die Untersuchung und Diagnostik der Anomalien unter militärischen Verhältnissen. Im III. Abschnitt behandelt er die Untersuchungsreglemente einzelner Staaten bezüglich der Augen. Seine Schlußfolgerungen gipfeln in einer weitgehenden Dispensationsmöglichkeit für Myopie (4 D), Hypermetropie (6,5 D) und Astigmatismus (4 D). Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Arbeit bei der Neufassung der Reglemente im Jahre 1875 berücksichtigt worden ist.

Aus dieser kurzen historischen Übersicht geht hervor, daß unsere Reglemente zur sanitarischen Beurteilung der Wehrpflichtigen seit etwa 25 Jahren keiner eingehenden Revision mehr unterzogen worden sind, obwohl die Anforderungen an das Auge sich im Laufe dieser Zeit geändert haben. Eine eingehende Beschäftigung mit diesem Gegenstande ist am Platze, besonders da die weitesten schweizerischen Fachkreise durch ein Rundschreiben des damaligen Oberfeldarztes, Herrn Oberst *Mürset*, vom 30. Juni 1909 zur Vernehmlassung eingeladen worden sind. Den Anlaß dazu hat eine Eingabe des Herrn Dr. *Verrey*, Augenarzt in Lausanne, geboten (2). Seine Zuschrift an den Oberfeldarzt enthält eine abgeänderte Redaktion des § 41, welche dahin zielt, die Befreiung vom Militärdienst wegen Augengebrechen künftighin zu erschweren, weil durch die jetzt bestehenden Reglemente dem Dienst mit der Waffe viel zu viel Leute verloren gehen. Da wir in unseren weiteren Ausführungen auf den genannten § 41 mehrmals zurückgreifen müssen, sei an dieser Stelle sein Inhalt mitgeteilt. Er lautet in der Neuauflage der Instruktion von 1902 folgendermaßen (3):

1. Die Sehschärfe soll wenigstens ½ (d. h. die Hälfte der normalen) betragen; eine geringere ist nur bei Medizinern zulässig.

2. Wo das freie Auge dieselbe nicht erreicht, infolge solcher Refraktionsfehler, welche eine Korrektion der Sehschärfe durch sphärische Konkav- und Konvexgläser zulassen, ist die korrigierte Sehschärfe für die Diensttauglichkeit maßgebend und das Tragen von Brillen im Dienste gestattet.

3. Nur bei denjenigen, welche nicht mehr als Primarschulbildung besitzen und zugleich im bürgerlichen Leben sich niemals der Augengläser bedienen, ist die unkorrigierte Sehschärfe als die maßgebende zu betrachten.

4. Besitzt ein Auge ganze Sehschärfe, so ist bei dem andern eine Herabsetzung derselben unter ½ bis auf $^1/_8$ durch ein stationäres Gebrechen zulässig. Zu den Gewehrtragenden dürfen solche Leute nur rekrutiert werden, wenn das sehscharfe Auge das rechte ist. Ist das linke das sehscharfe und

ist das arithmetische Mittel der pädagogischen Noten größer als $3\frac{1}{2}$, so ist der Mann nur dann als diensttauglich zu erklären, wenn er sich berufshalber zum Trainsoldaten oder Pontonier oder auch zum Tambour oder Trompeter entschieden eignet; sonst ist er wegen ungenügender Sehschärfe rechts als untauglich zu erklären.

5. Die Grenzen, innerhalb welcher Myope und Hypermetrope in die Reihen der Handfeuerwaffentragenden (Infanterie und Kavallerie) aufgenommen werden dürfen, sind eine Myopie und manifeste Hypermetropie bis auf 4 D.[1]), und zwar gelten diese Grenzen für das rechte Auge. Für alle andern Waffengattungen gilt das oben Gesagte.

6. Astigmatismus jeder Form bedingt Dienstuntauglichkeit, sobald die Sehschärfe mit Hülfe von einfachen sphärischen Konvex- und Konkavgläsern nicht auf wenigstens $^1/_2$ korrigiert werden kann[2]). Astigmatische Nichtbrillenträger sind nach Z. 3 zu beurteilen.

Der Vollständigkeit halber gehört an diese Stelle noch folgender neueste Erlaß.

Hauptanforderungen für die Rekrutierung der einzelnen Truppengattungen. Novelle zu § 112 der Instruktion über sanitarische Beurteilung der Wehrpflichtigen vom Bundesrat genehmigt am 3. VI. 1910: (4). Infanterie (Füsilier und Schütze) S = $^2/_3$, Mitrailleurschütze S = 1, Kavallerie S = $^2/_3$, Kanonier S = 1, Genie, Sappeur, Sanität, Trains, Verpflegungstruppe etc. S = $\frac{1}{2}$.

Die Gründe, warum man in militärischen und militärärztlichen Fachkreisen die geltenden Reglemente für unzureichend erachtet, sind verschiedener Natur.

Schon längst beklagt man die Tatsache, daß viele unserer Infanterie-Bataillone nicht einmal die gesetzlich vorgeschriebene Stärke erreichen, nicht daran zu denken, einen Überschuß an Mannschaften aufzuweisen. Rechnet man bei einem Feldzug 15—20 pCt. Abgang in den ersten Wochen, so resultiert bei solchen von vornherein schwachen Bataillonen eine durchaus ungenügende Gefechtsstärke (5). Wir müssen also mit allen Mitteln versuchen, unsere Rekrutenzahl zu vermehren. Ein solches zwar bescheidenes, aber nicht zu verachtendes Mittel ist die Herabsetzung einiger zu strenger Anforderungen an die Augen der Rekruten.

Unser kleines Staatswesen, dessen Schutz in erster Linie eine starke Infanterie bildet, hat das größte Interesse daran, daß möglichst alle wehrfähigen Bürger zum Waffendienst herangezogen werden. Das jetzt gültige Reglement befreit Leute mit Myopie und Hypermetropie größer als 4 D am rechten Auge vom Dienst mit der Waffe. Nun ist es wichtig, zu untersuchen, ob nicht auch höhere Grade von Myopie und Hypermetropie und auch von Astigmatismus zum Dienst mit der Waffe herangezogen werden können, und unter welchen Bedingungen. Die höheren

---

[1]) Bei zu Offizieren geeigneten, also voraussichtlich nicht auf die Dauer Gewehrtragenden, können bei guter Sehschärfe auch höhere Grade von Myopie (nicht von manifester Hypermetropie) zugelassen werden.

[2]) Für Astigmatiker, deren Sehschärfe durch Zylindergläser auf mindestens $^2/_3$ korrigiert wird, kann die angegebene Grenze von $^1/_2$ auf $^1/_3$ herabgesetzt werden, in Anbetracht des Umstandes, daß Zylindergläser nicht mehr so schwierig zu beschaffen sind, wie früher.

Grade speziell von Myopie findet man bei Gebildeten, und gerade diese dürfen dem Heere nicht verloren gehen.

Wie groß der Einfluß der Refraktionsanomalien und ungenügender Sehschärfe auf die Diensttauglichkeit ist, wollen wir aus den statistischen Untersuchungen von Dr. *P. Wiesmann* (6), Spitalarzt in Herisau, nachzuweisen versuchen. Bei der Rekrutierung werden in der Schweiz als untauglich gänzlich entlassen im Mittel 37 pCt. Von diesen gänzlich Entlassenen wurden wegen Augengebrechen von 1883 bis 1901 für dauernd untauglich erklärt vom Rekrutierungsmaterial der ganzen Schweiz: 66,4 pro Mille, und zwar:

1883—1886	1887—1891	1892—1896	1897—1901
55,8‰	67,3‰	67,2‰	73,1‰

Obige Zahlen sind aus einem großen Gesamtmaterial berechnet, da sich in der Schweiz jährlich etwa 25 000 bis 30 000 Rekruten stellen. Die Zusammenstellung zeigt, daß von 1000 gänzlich militärfrei gewordenen 55—73 durchschnittlich nur wegen Augengebrechen allein entlassen werden mußten. Ihre Zahl ist, wie man sieht, im Zunehmen begriffen. Damit diesem stetig fortschreitenden Ausfall an Rekruten Einhalt geboten wird, muß man auch die Anforderungen an die Augen der Stellungspflichtigen, soweit möglich, herabsetzen.

Um noch weitere Anhaltspunkte nach dieser Richtung zu bekommen, sind die von Herrn Oberst *Mürset* gütigst gemachten Angaben (7) wertvoll. Im Jahre 1909 betrug die Anzahl der untersuchten Rekruten 31 428 Mann. Davon waren solche mit Augengebrechen 1858 Mann. Von diesen 1858 waren gänzlich untauglich 183. Dagegen wurden 1633 Mann als hilfsdiensttauglich erklärt. Eine Zusammenstellung, wie sie aus den von *Mürset* gemachten Angaben hervorgeht, zeigt folgendes:

	Hülfsdienst-tauglich	Dienst-untauglich
Sehschwäche infolge Myopie	749	31
Sehschwäche infolge anderer Refraktionsfehler	586	29
Andere Augenleiden	298	123
Total	1633	183

Ziehen wir die 298 mit „andern Augenleiden“ behafteten von den 1633 Mann ab, so verbleiben immer noch 1335, welche allein wegen Refraktionsanomalien im Jahre 1909 dem bewaffneten Dienst verloren gingen. Wären unsere Anforderungen an die Augen der Rekruten nicht so strenge, so könnte von diesen 1335 Mann sicherlich ein schöner Prozentsatz als tauglich erklärt werden.

Schwer verständlich an unserem Reglement ist die Bestimmung, wonach „bei denjenigen, welche nicht mehr als Primarschulbildung

besitzen und zugleich im bürgerlichen Leben sich niemals der Augengläser bedienen, die unkorrigierte Sehschärfe als die maßgebende zu betrachten sei". Eine solche Bestimmung hätte nur dann einen Sinn, wenn das Tragen von Brillen für nicht daran Gewöhnte mit großen Beschwerden verbunden wäre; das ist aber, wenigstens bei den geringen Refraktionsanomalien, durchaus nicht der Fall. Unsere Aushebungsoffiziere sind durch diese Bildungsklausel gezwungen, eine erhebliche Anzahl von Rekruten vom Dienste zu befreien, welche ganz gut zum Waffendienst herangezogen werden könnten. Schon dieser einzige Passus allein bedingt unseres Erachtens die Notwendigkeit, die Bestimmungen unseres Reglements einer Revision zu unterziehen.

In der Eingabe des Herrn Dr. *Verrey* in Lausanne (2) ist einleitend der Gedanke ausgesprochen, daß es infolge der soeben erwähnten Bestimmungen sehr vielen Rekruten gelinge, sich dienstfrei zu machen. Dr. *Verrey* ist seit Jahren über ihre Anzahl erstaunt. In der Tat macht es auch das Reglement dem angehenden Rekruten leicht, militärfrei zu werden. Wenn nämlich ein ametroper Rekrut mit Glas auch die geforderte Sehschärfe erreicht, so braucht er nur einzuwenden, er sei nicht gewohnt, eine Brille zu tragen, und das muß genügen, um ihn laut Reglement vom Dienst zu befreien. Wenn die Rekrutierung dann glücklich vorüber ist, dann sucht, wie *Verrey* und andere Augenärzte aus Erfahrung berichten, der Freigewordene den Spezialisten auf, um sich das korrigierende Glas geben zu lassen. Bei der Durchführung der allgemeinen Wehrpflicht darf das Gerechtigkeitsprinzip nicht durch unmotivierte Ausnahmen in Frage gestellt werden. Diese erwähnte Bestimmung muß aber entschieden als eine Ungerechtigkeit empfunden werden.

In der Eingabe von *Verrey* sind im übrigen die Forderungen im wesentlichen folgende:

„Für Waffentragende soll eine korrigierte Sehschärfe von wenigstens ½ auf dem rechten Auge genügen. Myopie bis zu 6 D soll zulässig sein. Ebenso Hypermetropie jeglichen Grades, sofern der verlangte Visus durch Korrektion erreicht wird. Auch soll Astigmatismus unter 2,5 D unter diesen Bedingungen zulässig sein."

Wir werden später bei dem Kapitel „Über das Brillentragen" sehen, daß schon geringe Grade von unkorrigierter Myopie die Sehschärfe beträchtlich heruntersetzen. Da nun unser jetziges Reglement bei Ungebildeten die unkorrigierte Sehschärfe als Maßstab für die Tauglichkeit nimmt, so erreichen sehr viele Rekruten, eben weil sie nicht korrigiert sind, die geforderte Sehschärfe nicht, und gehen dem Dienst mit der Waffe verloren.

Um ein Urteil zu gewinnen, ob und in welcher Beziehung unsere Vorschriften bezüglich Sehschärfe und Refraktionsanomalien zu strenge Bestimmungen enthalten, sei es gestattet, an dieser Stelle einen kurzen Überblick zu geben über die einschlägigen Reglemente der uns umgebenden Militärstaaten.

	Refraktionsanomalien	Sehschärfe	Bemerkungen
Deutschland	M bis 6,5 D, Vis. $> {}^1/_2$ für Waffentragende. M. $>$ 6,5 mit Vis. $> {}^1/_4$ für den Landsturm. H, As keine Spezialvorschriften	Vis. $> {}^1/_2$ bew. Dienst. Vis. $^1/_2$—$^1/_4$ Landst.	As darf mit Zylindergläsern korrigiert werden. Die korr. S ist maßgebend.
Frankreich	M bis 7 D f. bew. Dienst. M $>$ 7 D und Vis. $> {}^1/_4$ r. und $> {}^1/_{20}$ l. z. Hilfsdienst. Sämtl. H zum Waffend. zul. As zulässig z. Waffendienst, wenn die nötige Sehschärfe vorhanden ist.	Vis. $= {}^1/_2$ bew. Dienst, $^1/_{20}$ f. das II. Auge. Vis. $< {}^1/_2$ — $^1/_4$ Hilfsd., $^1/_{20}$ f. d. II. Auge.	Die korrig. S ist die maßgebende.
Oesterreich	M bis 6 D bew. Dienst. M $>$ 6 D untaugl. z. Dienst m. d. Waffe. H u. As sind im Militärspital ledigl. nach Maßgabe der korrig. S zu beurteilen.	Waffend.: Vis. $^1/_2$ auf jedem Auge; mindertaugl. f. d. Waffend.: Vis. $^1/_2$ auf einem, $^1/_4$ auf d. andern. Untaugl. z. Waffend.: $^1/_4$ auf einem $^1/_{10}$ auf d. andern.	Die korr. S ist maßgebend. Zur Korrektur des As dürfen keine Zylindergläser verwendet werden.
Italien	M bis 7 D diensttaugl. H u. As werden im Militärspital untersucht.	Diensttauglichkeit: Vis. $= {}^1/_3$ beiders.; od. Vis. $= {}^1/_{12}$ an einem Auge, falls d. II. S = 1 hat.	Die korrig. S ist maßgebend. H u. As schließen vom Dienst aus, wenn d. vorgeschr. S nicht erreicht wird.
Schweiz	Gewehrtragende (Infanterie u. Kav.): M u. manif. H bis z. 4 D nur r. (bei z. Off. geeigneten auch höher. Grade v. M). As bedingt dienstuntgl., wenn S. m. sph. Gläsern nicht $^1/_2$ erreicht.	Vis. $= {}^1/_2$ der Norm. Hat ein Auge S = 1, so ist am andern S = $^1/_8$ erlaubt. Werden solche zu den Gewehrtr. rekrutiert, so muß d. Auge m. S = 1 das rechte sein. Ist d. linke d. bessere u. ist d. Mittel d. pädagog. Note größer als $3^1/_2$, so kann er z. Train, Sappeur oder z. Spiel rekrutiert werden, falls er sich dazu bes. gut eignet.	Bei Ungebildeten ist die unkorr. S, als die maßgeb. z. betrachten. Gelingt es, bei As d. S mit Zylindergl. auf $^2/_3$ z. heben, so kann die geford. S = $^1/_2$ auf $^1/_3$ reduziert werden, weil heutzutage Zylindergl. nicht mehr so schwierig z. beschaffen sind wie früher.

Abkürzungen: M = Myopie (Kurzsichtigkeit).
H = Hypermetropie (Uebersichtigkeit).
As = Astigmatismus (unregelmäßige Krümmung der Hornhaut).
Vis. = Visus (Sehschärfe).
S = Sehschärfe.

Sehschärfe: Deutschland (8) verlangt für den aktiven Dienst mit der Waffe Sehschärfe größer als ½ für das bessere Auge, nach Korrektion. Für den aktiven Dienst ohne Waffe Visus = ½ bis $^1/_4$ für das bessere Auge, nach Korrektion.

Frankreich (9) verlangt für den bewaffneten Dienst Sehschärfe = ½ auf einem und $^1/_{20}$ auf dem andern Auge, ebenfalls

nach eventl. Korrektion. Zum Hilfsdienst Vis = $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{4}$ am besseren und $\frac{1}{20}$ am schlechteren Auge.

Oesterreich (10) will zur vollen Kriegsdiensttauglichkeit $\frac{1}{2}$ an beiden Augen, ebenso nach eventl. Korrektion. Mindertauglich zum Waffendienst ist Sehschärfe = $\frac{1}{2}$ am besseren und $\frac{1}{4}$ am schlechteren Auge. Untauglichkeit zum Waffendienst tritt erst ein bei $\frac{6}{24}$ an einem und $\frac{6}{60}$ am anderen Auge.

In *Italien* (11) ist die Herabsetzung der Sehschärfe bis auf $\frac{1}{3}$ beiderseits oder aber auf $\frac{1}{12}$ einerseits, wenn das andere Auge normal ist, erlaubt.

Dieser Vergleich zeigt, daß bei den meisten Staaten die geforderte Sehschärfe um den Bruch $\frac{1}{2}$ herum schwankt, und daß eher die Auffassung besteht, daß $\frac{1}{2}$ zu wenig als zu viel verlangt sei. Einzig Italien begnügt sich mit $\frac{1}{3}$, Deutschland verlangt zum Waffendienst Sehschärfe = > $\frac{1}{2}$ für das bessere Auge, wobei das bessere Auge auch das linke sein darf; allerdings wird gewünscht, daß solche links besser sehenden Mannschaften nicht für Jäger, Infanteristen oder Schützen ausgehoben werden, weil das Linksschießen die Ausbildung erschwere. Deutschland, das keinen Mangel an Rekruten hat, kann füglich Visus größer als $\frac{1}{2}$ verlangen. Frankreich und Oesterreich tun das nicht. Die *Schweiz* (4) (vergl. den Wortlaut zu § 41 in der Einleitung) ist mindestens so streng wie Deutschland, weil in der Spezialverordnung zur Rekrutierung für die einzelnen Waffengattungen für die meisten Feuerwaffentragenden S = $\frac{2}{3}$ bis 1 gefordert wird. Für das zweite Auge verlangt Deutschland $\frac{1}{2}$, Frankreich $\frac{1}{20}$, Oesterreich $\frac{1}{2}$ (immerhin bedingt Herabsetzung bis auf $\frac{1}{4}$ nur Mindertauglichkeit), Italien $\frac{1}{12}$, die Schweiz $\frac{1}{3}$ (sofern am andern S = 1), zum Waffendienst.

In allen uns umgebenden Staaten wird unter allen Umständen nur die korrigierte Sehschärfe bestimmt und diese als Maßstab genommen für die Tauglichkeit. In der Schweiz muß bei denjenigen, welche nicht mehr als Primarschulbildung besitzen und zugleich im bürgerlichen Leben sich niemals der Augengläser bedienen, die unkorrigierte Sehschärfe als die ausschlaggebende betrachtet werden. In allen Staaten außer bei uns wird auch bei genügender Sehtüchtigkeit des linken Auges auf Tauglichkeit erkannt, deshalb werden auch wohl in allen Heeren Linksschützen ausgebildet.

Myopie. Diese findet bei den vier uns umgebenden Staaten eine gleichmäßige Beurteilung, indem Grade zwischen 6 und 7 D noch zum Schießdienst herangezogen werden. Die Schweiz jedoch nimmt mit ihren 4 D eine Ausnahmestellung ein. In allen Reglementen wird die Voraussetzung gemacht, daß bei der Korrektion die vorgeschriebene Sehschärfe erreicht wird.

Hypermetropie: Deutschland hat keine offiziellen Spezialvorschriften über Hypermetropie in der Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit. Jedoch findet man bei

Dr. *Wiedemann* (12) genaue Angaben über diesen Augenfehler, die darauf schließen lassen, daß Hypermetropie keinen Dispensationsgrund für den Waffendienst abgibt.

Frankreich rekrutiert sämtliche Grade von Hypermetropie. In Oesterreich und Italien muß sie im Militärspital bestimmt werden, und allem nach gilt sie auch dort als zulässig. Die Schweiz setzt als Grenze für die Tauglichkeit 4 D Hypermetropie an.

Astigmatismus. Deutschland hat keine Vorschriften in der offiziellen Anleitung für die Rekrutierung. Solche finden sich aber wiederum bei *Wiedemann* (12), ebenso bei *Kunow* (13). Beide Autoren sprechen von der Korrektion des Astigmatismus mit Zylindergläsern. Frankreich rekrutiert Astigmatiker zur Waffe. Ueber die Art der Korrektion wird freilich nichts gesagt. Wahrscheinlich sind aber auch Zylindergläser gebräuchlich. In Oesterreich und Italien muß der Astigmatismus in einem Militärspital untersucht werden zwecks definitiver Beurteilung. Das österreichische Reglement untersagt ausdrücklich die Korrektur mit Zylindergläsern. Die Schweiz erlaubt ebenfalls nur sphärische Gläser. Außerdem muß in der Schweiz bei Astigmatikern, welche im Zivilleben keine Brille tragen, und nicht mehr als Primarschulbildung besitzen, der unkorrigierte Visus zur Beurteilung der Dienstfähigkeit dienen.

Leider sind, wie in der Schweiz, so auch bei den anderen Staaten die Bestimmungen der Reglemente oft so unklar, daß man gelegentlich über ihre richtige Deutung im Zweifel sein kann.

III. Die Soldatenuntersuchungen bezüglich Sehschärfe und Schießdienst bei anderen Autoren.

Die Frage, welche Sehschärfe zum Kriegsdienst mit der Feuerwaffe nötig sei, war von jeher ein Gegenstand lebhafter Diskussion bei Augenärzten und Militärschriftstellern. Die Augenärzte suchten die Frage vom fachwissenschaftlichen Standpunkt aus zu beantworten, und gingen dabei in verschiedener Art vor. Entweder waren es rein theoretische Berechnungen, wie sie besonders *Seggel* (14) in vorbildlicher Weise zuerst angestellt hat, oder es waren Vergleiche zwischen Sehschärfe und Schießresultaten, wie sie, soweit uns die Literatur bekannt geworden ist, *Seggel* (14), *Gonin* (15), *Steiger* (16), *Coullaud* und *Ginestous* (17), *Cuperus* (18), *Herzenstein* (19), *Guillery* (20) und *Overveg* (21) gemacht haben. Auch wir haben diesen letzteren Weg eingeschlagen. Die verschiedenen zitierten Forscher suchten die Frage zu beantworten, wie sich das Schießresultat bei verschiedener Sehschärfe verhalte, und wie es bei den Brillenträgern beschaffen sei. Betrachten wir kurz die Darlegungen der genannten Autoren.

Gonin (15) hat bei einem Landwehr-Bataillon während des Wiederholungskurses die Dienstbüchlein der Mannschaften von drei Kompagnien nachgesehen und gefunden, daß davon 48 Mann zur Zeit der Rekrutierung mit Sehschärfe kleiner als 1 am rechten Auge verzeichnet waren. Zum Vergleich wurden die Schießresultate in den Schießbüchlein dieser 48 Mann

herangezogen, und daraus ergab sich folgendes Resultat, das wir in einer Tabelle wiedergeben.

	Rekruten-schule Punkte	Landwehr-kurs Punkte
S. = $^3/_4$ od. $^2/_3$	79	90
S. = $^1/_2$	68	65
S. = > $^1/_2$	62	60

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die Leute mit Sehschärfe = $^2/_3$ und $^3/_4$ im Landwehrwiederholungskurs besser schossen als in der Rekrutenschule, während bei den zwei anderen Kategorien von geringerer Sehschärfe keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung der Resultate zu verzeichnen war. Es scheinen also die Leute mit Sehschärfe > $^1/_2$ durch Uebung ihre Leistungen verbessern zu können, während dies bei den andern nicht der Fall ist. Die durchschnittliche Punktzahl dieser drei Kategorien beträgt nur 71 gegenüber 104 P. der übrigen Soldaten mit normaler Sehschärfe. Diese Leute mit herabgesetzter Sehschärfe zeigten also eine starke Herabsetzung der Schießleistung.

An dem Material *Gonins* und an dessen Deutung ist, wie er selber eingesteht, folgendes auszusetzen:

1. Es ist nicht wissenschaftlich genau, daß die Leute zur Zeit des Schießens nicht auf ihre Sehschärfe geprüft wurden. Es ist kein Zweifel, daß die diesbezüglichen Angaben der Dienstbüchlein zur Zeit des Schießens zum Teil nicht mehr richtig waren.

2. Das Material von *Gonin* ist noch viel zu klein, um daraus bindende Schlüsse zu ziehen. Es wird daher jedenfalls von großem Interesse sein, ausgedehnte, genaue Untersuchungen anzustellen.

Aus den Schießversuchen von *Gonin* geht hervor, daß schon mäßige Herabsetzung der Sehschärfe, welche er hervorrief durch Vorsetzen von Konvexgläsern von 0,75 bis 2,25 D oder von Zylindergläsern, imstande war, die Schießleistungen in hohem Grade zu beeinträchtigen. Im übrigen sei auf seine Arbeit verwiesen (S. 13, 14, 15).

Der zweite Autor, der Untersuchungen über Sehschärfe und Treffsicherheit gemacht hat, ist Dr. *A. Steiger* (16), Augenarzt in Zürich. Sein Material bilden 489 Mann einer Infanterierekrutenschule. Die Sehschärfe des beim Zielen gebrauchten Auges wurde im Freien nach *Snellen*schen Hacken auf 5 Meter bestimmt. *Steiger* begann die Sehschärfeprüfung schon auf 15 Meter in der Hoffnung, Leute zu finden mit Sehschärfe = 3. Die Beleuchtung war meistens sehr gut. Er fand S kleiner als 1 bei einem einzigen; S = 1 hatten nur drei; S. = 1,1 bis 1,3 hatten 15 Mann; alle anderen sahen besser und hatten S bis zu 3,2 (ein einziger). Die Sehschärfe der von *Steiger* untersuchten Mannschaft war also eine sehr gute. Sie erklärt sich wohl zum Teil dadurch, daß er im Freien untersuchte bei sehr günstiger Beleuchtung.

In seinen Berechnungen über Abhängigkeit von Sehschärfe und Treffsicherheit wollte *Steiger* nachweisen, daß Soldaten mit Sehschärfe = $^2/_3$ bis 1 nur mittelmäßige Schützen sein können. Nun fand er unter 489 untersuchten

überhaupt nur 4, die in diese Kategorie gehören. Daher stellte er folgende Kategorien auf:

I. Sehschärfe Kategorie = 0,8—1,4
II. „ „ = 1,5—1,8
III. „ „ = 1,9—2,3
IV. „ „ = 2,4—3,1

Die Resultate auf 300 m, liegend aufgelegt, auf Ringscheibe (mit schwarzem Zentrum von 50 cm Durchmesser auf weißem Grund) sind in folgender Tabelle von *Steiger* ersichtlich:

Kategorien der Sehschärfe	Anzahl	Scheibentreffer pCt.	Treffer ins Schwarze pCt.
I. 0,8—1,4	29	96,0	26,6
II. 1,5—1,8	87	91,0	31,2
III. 1,9—2,3	233	96,4	33,8
IV. 2,4—3,1	140	97,6	38,2
Total	489	95,7	34,1

Bei Besprechung der Tabelle konstatiert *Steiger* die Abhängigkeit der Schießresultate von der Sehschärfe.

Er hat auch Schießresultate auf Figurenscheiben mit der Sehschärfe verglichen; diese Figurenscheiben waren Mannsfigur (Scheibe V, 180 cm Höhe, 50 cm Breite), kniende (Scheibe VI, 90 cm Höhe, 50 cm Breite), liegende (Scheibe VII, 45 cm Höhe, 50 cm Breite). Sie waren feldmäßig aufgestellt und von dunkler Uniformfarbe. Sie boten also im allgemeinen ein viel schlechteres Ziel als die schwarze Ringscheibe mit weißem Grund. Dafür betrug die Entfernung bloß 200 m. Die Resultate waren:

Kategorien nach Sehschärfe	Anzahl der Schießenden	Treffer in pCt.		
		Scheibe V	Scheibe VI	Scheibe VII
0,8—1,4	29	37,4	35,7	28,8
1,5—1,8	87	43,1	39,8	31,4
1,9—2,3	233	43,3	41,0	33,5
2,4—3,1	140	44,6	43,7	37,9

Auch diese Tabelle bestätigt das Resultat der ersten.

Gegen das Material von *Steiger* kann man wiederum den Einwand erheben, daß die Anzahl der untersuchten Leute noch zu gering war, um allgemein gültige und bindende Schlüsse zu ziehen. Speziell dürfte die Zahl zu gering sein, um vier so wenig differente Kategorien zu unterscheiden.

Brillenträger waren unter den 489 Mann 22, wovon ein Teil nur zum Schießen die Gläser benutzte. Ihre durchschnittliche Sehschärfe betrug 1,7. Die meisten waren leicht bis mäßig myop. Nur einer trug ein schwaches negatives Zylinderglas. Die Resultate dieser 22 Brillenträger in den gleichen Scheiben und Uebungen, wie in den obigen 2 Tabellen sind folgende:

Anzahl der Brillenträger	Durchschnittliche Sehschärfe derselben	Schwarze Ringscheibe		Figurenscheibe, Treffer in Prozent		
		Scheibentreffer	Treffer ins Schwarze	Scheibe V	Scheibe VI	Scheibe VII
22	1,7	97,4	33,6	42,6	46,7	33,3

Die 87 Mann in der zweiten Kategorie mit Sehschärfe = 1,5—1,8 haben ebenfalls genau eine durchschnittliche Sehschärfe von 1,7 wie die 22 Brillenträger. Die Schießresultate der Brillenträger aber waren besser als diejenigen der 87 Mann ohne Brillen, mit gleicher durchschnittlicher Sehschärfe. Die Ueberlegenheit der Brillenträger in ihren Schießleistungen erklärt Steiger durch ihre bessere Bildung, indem er zeigt, daß der Durchschnitt der pädagogischen Prüfungsnoten der 22 Brillenträger besser war als bei den Nichtbrillenträgern.

Er untersucht sodann an seinem Material die Abhängigkeit der Treffsicherheit von Sehschärfe und Bildungsgrad. Die Treffsicherheit sinkt beim Abnehmen jedes Faktors einzeln und noch mehr, wenn beide Faktoren zugleich sinken. *Steigers* Forderungen sind:

1. Sehschärfe = 1 ist nicht die normale Sehschärfe, dieselbe ist viel größer.

2. Man sollte nicht bloß Sehschärfe = 1 feststellen, sondern die maximale Sehschärfe eruieren, zwecks Zuteilung zur Artillerie, Infanterie und Kavallerie.

3. Einführung der Hakentafel bei unserer Rekrutierung.

4. Aus der Tatsache, daß Leute mit Sehschärfe um 1 herum noch beträchtlich schlechter schossen, als Leute mit höheren Graden von Sehschärfe, zieht er die Folgerung, daß man bisher zu bescheidene Ansprüche an die Sehkraft gestellt hat. Da Sehschärfe = 1 nicht das Normalmaß ist, verlangt er für einen Artilleristen S = 2 und für einen Infanteristen S = 1,5.

5. Ziffer 6 des § 41 muß anders redigiert werden. Astigmatismus sollte milder beurteilt werden.

Aus den Schlußfolgerungen *Steigers* darf eine nicht unwidersprochen bleiben. Es scheint uns, daß er mit seiner Forderung von Sehschärfe = 1,5 bis 2 zu wenig in Betracht zieht, daß er seine Leute im Freien unter den besten Beleuchtungsverhältnissen untersucht hat, wo die Sehschärfe besser gefunden wird als im Zimmer. In dieser Frage verweisen wir auf die Arbeit von *Matawkin* (34), welcher im Freien die Sehschärfe erheblich größer fand als in geschlossenen Räumen. Würden wir in den Lokalen, wo rekrutiert wird, eine solche Sehschärfe von den Leuten verlangen, so dürfte sich die schweizerische Armee wohl bald auf ein Minimum reduzieren. An dieser Stelle erfüllen wir die angenehme Pflicht, Frau Dr. *Kobilinsky* für die Uebersetzung einiger russischer Arbeiten unsern Dank auszusprechen.

Die dritte Arbeit, welche das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Sehschärfe und Schießresultat zu ergründen sucht, ist diejenige von Dr. *E. Ginestous* und Dr. *H. Coullaud* (17).

Diese zwei Autoren studierten die Frage an einem „Sapeurs-Pompiers-Regiment" von Paris, indem sie von den 1776 Mann des Regiments untersuchten:

1. 25 sehr gute,
2. 25 sehr schlechte,
3. 25 links zielende Schützen,
4. 11 Schützen, welche beim Schießen beide Augen offen behielten.

Bei jedem wurde die Sehschärfe und die Refraktion bestimmt und damit die Schießtüchtigkeit verglichen.

Um diese Untersuchungen zu vervollständigen, wandten sich die zwei Forscher an die berühmtesten Schützen und unterbreiteten denselben ein besonders dazu ausgearbeitetes Fragenschema. — *Coullaud* und *Ginestous* kamen in ihrer Arbeit zu folgenden Schlußresultaten:

Das Schießen erfordert einen rein monokulären Sehakt. Der Schütze wählt mit Vorliebe das bessere Auge zum Schießen, daher haben die linksschießenden meist einen Defekt der Sehschärfe oder der Refraktion rechts. Die, welche zum Schießen beide Augen offen behalten, sind gewöhnlich monokuläre Amblyope. Die Linksschützen und die, welche zum Schießen beide Augen offen behalten, können ausgezeichnete Schützen werden. Das zielende Auge braucht mindestens Sehschärfe = $\frac{1}{2}$. Nur in Ausnahmefällen scheint auch Visus $< \frac{1}{2}$ auszureichen. Jede Myopie von mehr als 1 D muß korrigiert sein. Die akkommodative Asthenopie und die Presbyopie benötigen ebenfalls Gläser. Die Autoren finden, daß man aus praktischen Gründen den Leuten gestatten müsse, links oder rechts anzuschlagen, je nach der besseren Sehschärfe, wie das übrigens die französischen Reglemente bereits erlauben. In den Vorschriften muß mindestens eine Sehschärfe von $\frac{1}{2}$ verlangt werden. Der Visus des anderen Auges kann bis auf $\frac{1}{50}$ sinken.

Als besonders interessanten Fall aus der Arbeit wollen wir einen Sergeanten aufführen mit starkem gemischtem Astigmatismus (H 4,0 M. 1,0) und Sehschärfe = 0,4 rechts. Mit einem solchen Auge ist der Mann einer der besten Schützen des ganzen Regiments geworden. Ein anderer mit einem hypermetropischen Astigmatismus von 1,0 D und Sehschärfe = 0,5 war ein berühmter Meisterschütze.

Von weiteren Autoren, welche Sehschärfe und Schießresultat verglichen haben, ist uns *N. J. Cuperus* (18) im niederländischen Original nicht zugänglich. Das Referat in Nagels Jahresbericht über Ophthalmologie enthält folgendes über die Arbeit:

Cuperus hat die Schießleistungen derjenigen Soldaten, welche an der Grenze der Zulässigkeit standen, verglichen mit den Leistungen von Soldaten mit normaler Sehschärfe. Die ersteren stehen nur wenig hinter den letzteren zurück, und ihre Zulassung zum Dienst ist also wohl begründet.

U. Herzenstein (19) berichtet über die Sehschärfe von 27 672 Soldaten. Er bediente sich der Optotypen von Dr. *Junge*.

Im allgemeinen wurde nur die binokuläre Sehschärfe bestimmt, die monokuläre nur in den Fällen von Sehschärfe < 1. Die Kavallerie hat die beste Sehschärfe (= 1,47 im Mittel). Die Artillerie = 1,29, die Infanterie 1,25 die Reserve 1,23. Bezüglich des Einflusses der Sehschärfe auf die Schießfertigkeit wird aus einer Tabelle geschlossen, daß ein Schütze mit einer Sehschärfe von 1,5 und mehr wahrscheinlich die Schießfertigkeit der ersten Schießklasse haben wird. Mit Sehschärfe 1,25—1,5 wird der Mann wahrscheinlich in der zweiten Schießklasse figurieren, und mit Sehschärfe = 1 bis 1,25 werden die Schießresultate der dritten Schießklasse entsprechen (nach *Nagel*).

Stabsarzt *Seggel* (14) führt in seiner Arbeit folgendes aus: Beim Vergleich der Sehschärfe von mehreren hundert Mann eines Infanterieregiments mit ihren Schießleistungen erhielt

er das parodoxe Ergebnis, daß sich unter den Schützen der ersten Schießklasse relativ viele mit herabgesetzter Sehschärfe befanden, und Leute mit ausgezeichneten Augen in der zweiten Schießklasse geblieben sind. Jene waren eben geschickte und geweckte Leute, meist Unteroffiziere, diese größtenteils unpraktische und zum Teil auch gewehrscheue Leute.

Auch Stabsarzt *Overveg* (21) stellt in seiner Arbeit „Beitrag zu dem Vorkommen von Kurzsichtigkeit in der Armee und Einfluß derselben auf den militärischen Dienst, insbesondere auf das Schießen" fest, daß nicht nur Einjährige, sondern auch intelligente Ersatzrekruten mit Sehschärfe < 1 in größerer Zahl sehr gute Schützen wurden, und sich sogar die Schießauszeichnung errangen.

Guillery (20) berichtet über einen Unteroffizier, der trotz schlechter Sehschärfe (Sehschärfe $= 1/4$ H, 3,0 D) sehr gut schoß, ohne sich einer Brille zu bedienen. Dies wird ermöglicht durch geschickte Ausnützung der Zerstreuungskreise und durch Findigkeit. Verfasser empfiehlt Abänderung der Schießvorschrift dahin, daß die Befähigung nicht allein von der Sehschärfe abhängig gemacht wird. *Guillery* hat auch an sich selbst eine hierher gehörende Erfahrung gemacht. Er hat auf dem rechten Auge ohne Glas $1/5$, mit Konkavzylinder 2,0 Achse vertikal Sehschärfe $= 1$. Früher war er ohne Glas ein guter Schütze.

IV. Unsere Untersuchungen an Rekruten.

Nachdem wir nun die bisher gemachten Untersuchungen über die Abhängigkeit der Schießleistungen von der Sehschärfe von all den zitierten Autoren betrachtet haben, wollen wir das Resultat unserer Untersuchungen hier anschließen.

Das Material bilden zwei Infanterie-Rekrutenschulen, die eine in Liestal im Sommer 1910, die andere in Luzern im Herbst 1910. Es sei uns gestattet, an dieser Stelle Herrn Oberst Rey und Herrn Oberst Oegger, den Kommandanten der beiden Rekrutenschulen, sowie dem Offizierkorps derselben unsern Dank auszusprechen für die Ermöglichung der Untersuchungen und für die dabei bereitwilligst erteilten Auskünfte. Die Gesamtzahl der untersuchten Rekruten betrug 940 Mann. Unser Verfahren war folgendes:

Während der Hauptübungen der einzelnen Kompagnien wurde etwas abseits vom Schießplatz im Freien die *Snellen*sche Hackentafel, für 5 Meter berechnet, aufgestellt. Die Untersuchung stellte Namen, Visus, Refraktion, Punktzahl und Anzahl der Treffer fest. Zug um Zug wurde bei denjenigen Mannschaften einschließlich der Unteroffiziere, welche nicht mit Schießen beschäftigt waren, die Sehprüfung vorgenommen, wobei darauf geachtet wurde, daß die Rekruten die Hackentafel nicht zu Gesicht bekamen, um die Stellung der Zeichen der untersten Reihe nicht vorher studieren zu können. Mann für Mann trat heran, hielt das linke Auge zu (Linksschützen wurden keine beobachtet) und mußte auf 6 Meter Distanz die Stellung der Hacken der untersten Reihe

angeben. Konnte er das, so wurde er mit Sehschärfe > 1 aufgezeichnet. Konnte er das nicht, so ließ man ihn auf 5 Meter lesen, ging es jetzt, so wurde er mit Sehschärfe 1 aufgeschrieben. Konnte er aber auch das nicht, so ließ man ihn die zweitunterste oder drittunterste Linie lesen und schrieb ihm je nachdem mit Sehschärfe $^5/_6$ oder $^1/_2$ auf. Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß die Sehschärfe bestimmt wurde, mit welcher der Mann geschossen hatte. Bei Brillenträgern wurde also die korrigierte Sehschärfe genommen. Nach Beendigung der Schießübung wurde von den Standblättern das betreffende Schießresultat in die Rubriken eingetragen. Die Schießübung selbst ist die sogenannte Hauptübung und besteht in folgendem:

1. 300 m, Scheibe A (Ringscheibe, schwarzer Kreis auf weißem Hintergrund), kniend freihändig, sechs Schüsse, Maximum 24 P.
2. 300 m, Scheibe B (Brustringscheibe, liegende Figur auf weißem Hintergrund), liegend aufgelegt, sechs Schüsse, Maximum 18 P.
3. 300 m, Scheibe D (Kniestreifenscheibe, drei Kniefiguren auf weißem Hintergrund), stehend freihändig, sechs Schüsse, Maximum 12 P.
4. 400 m, Scheibe C (Bruststreifenscheibe, drei Brustbildfiguren auf weißem Hintergrund), liegend freihändig, sechs Schüsse, Maximum 12 P.

Das Maximum, das erreicht werden konnte, ist also in 24 Treffern 66 Punkte.

In unseren Berechnungen wurden nach dem üblichen Modus für die Rangbestimmung Punktzahl und Treffer zusammengezählt, so daß das absolute Maximum für den einzelnen Schützen 90 betrug. So viel über die Methode unserer Untersuchungen.

Das Resultat der Sehprüfung an den 940 Mann war folgendes.

$S = > 1$	787 Mann
$S = 1$	126 „
$S = < 1$	27 „

Die große Anzahl von Leuten mit Sehschärfe > 1 ist auffällig, aber wenn man bedenkt, daß im Freien mit sehr guter Beleuchtung untersucht wurde, so ist das begreiflich.

Bei jeder der drei Sehschärfe-Kategorien wurde die durchschnittliche Punktzahl pro Mann berechnet und es entstand aus dem Gesamtmaterial folgende Tabelle:

Mann	Sehschärfe	Durchschnittliche Punktzahl
787	> 1	58,5
126	1	52
27	< 1	51,5

Unsere Untersuchungen bestätigen also die Erfahrungen anderer Autoren, daß die Schießleistungen mit dem Sinken der Sehschärfe auch abnehmen.

Die Schießresultate der Brillenträger sind folgende: Von den 35 Brillenträgern waren 13 mit Visus > 1, 16 mit visus $= 1$ und 7 mit Visus < 1. Die Brillenträger waren meistens in geringem bis mäßigem Grade myop. Astigmatiker und Hypermetrope

waren wenige dabei. Folgende Tabelle zeigt die durchschnittlichen Schießresultate der Brillenträger im Vergleich zum Durchschnittsschießresultat der ganzen Mannschaft.

Durchschnittsleistung der Brillenträger und Nichtbrillenträger.

S $=>1$	Durchschn. Schießlstg.	S $=1$	Durchschn. Schießlstg.	S $=<1$	Durchschn. Schießlstg.
Nichtbrillenträger	58,5	Nichtbrillenträger	52	Nichtbrillenträger	51,5
Brillenträger	62,4	Brillenträger	55,5	Brillenträger	54,8

Die Zusammenstellung bestätigt die von *Steiger* betonte Tatsache, daß die Brillenträger den Nichtbrillenträgern in ihren Schießleistungen überlegen sind. Wir können seiner Ansicht beipflichten, daß die Intelligenz und der Bildungsgrad der Brillenträger im allgemeinen höher und deswegen auch die Schießleistungen bessere seien.

Aus den Untersuchungen von *Gonin*, *Steiger*, *Herzenstein* und den unsrigen scheint evident hervorzugehen, daß schon geringe Differenzen in der Sehschärfe auf die Treffsicherheit Einfluß haben. Den Statistiken von *Gonin* und *Steiger* konnte man vielleicht vorwerfen, daß sie zu klein seien, um beweisende Schlüsse zu ziehen, zusammen mit unserer Statistik aber erhebt sich die Gesamtzahl der so untersuchten Leute auf über 2000. Wir haben wohl die Berechtigung, anzunehmen, daß die Resultate aus dieser Anzahl Glaubwürdigkeit besitzen. Speziell aus unseren und den *Steiger*schen Tabellen geht hervor, daß Leute mit Sehschärfe > 1 besser schießen, als solche mit Sehschärfe $= 1$. Weiterhin ist aus allen drei Tabellen deutlich ersichtlich, wie mit weiter unter 1 sinkender Sehschärfe auch die Schießresultate kontinuierlich schlechter werden. Die Ausnahme bestätigt die Regel, und wir besitzen, wie wir später ausführen werden, selbst auch Beispiele, wo Leute mit Sehschärfe < 1 gute, ja ausgezeichnete Schützen waren. Wir verweisen nochmals auf die 2 Fälle von *Coullaud* und *Ginestous* (17). Der eine war ein Sergeant, der trotz Sehschärfe $= 0{,}4$ ein ausgezeichneter Schütze war; der zweite war mit einer Sehschärfe von 0,5 ein berühmter Meisterschütze. Ebenso berichtet *Guillery* (20), daß ein Unteroffizier mit Sehschärfe $= \frac{1}{4}$ sehr gut schoß. Von sich selbst sagt *Guillery*, daß er mit Sehschärfe $= \frac{1}{5}$ gut geschossen habe. Das sind aber Ausnahmen, und man muß sich hüten, aus diesen Schlüsse ziehen zu wollen. Es scheint besonders, daß nur intelligente Leute mit Sehschärfe < 1 gute Schützen werden können. Welchen Grad von Sehschärfe wir für die Infanterie noch akzeptieren können, wollen wir später besprechen.

Besonders aber wollen wir noch die Resultate unserer Brillenträger hervorheben. Auch wir finden unter den Leuten mit gleicher Sehschärfe wie *Steiger* ein besseres Durchschnittsresultat bei Brillenträgern, als bei Nichtbrillenträgern. Es bestätigt dies den alten Erfahrungsgrundsatz, daß es zum Schießen nicht nur ein

scharfes Auge braucht, sondern auch noch intellektuelle Eigenschaften, die wir bei den meist gebildeteren Brillenträgern in höherem Maße vorfinden, als bei der großen Masse.

V. Untersuchungen über Sehschärfe im Felde.

Als Grundlage zur Aufstellung von Rekrutierungs-Reglementen über Sehschärfe muß die Frage gelten: welchen Visus hat ein Infanterist nötig, um sein Ziel im Felde erkennen und anvisieren zu können? Wenn man annimmt, daß die Hauptwirkung des Infanteriefeuers in die Distanzen zwischen 400—700 Meter fällt, dann wird eine Sehschärfe, welche auf diese Distanzen das Ziel zu erkennen gestattet, eine genügende sein.

Bei der Durchsuchung der Literatur nach experimentellen Versuchen dieser Art sind uns diesbezügliche Mitteilungen von Stabsarzt Dr. *Seggel* (14) in München, von *Camus* (22), *Guillery* (20) und *Schmidt-Rimpler* (23) bekannt geworden. *Seggels* Angaben sind folgende:

Die Figurenscheiben für gefechtsmäßiges Einzelschießen sind: kniender Gegner, kniende Rotte, stehende Rotte, einzelner Reiter.

Er sagt: Nach theoretischer Voraussetzung und unter Zugrundelegung der Höhenmaße ergibt sich, daß, um den Kopf auf 250 m zu erkennen, mindestens normale Sehschärfe notwendig ist. Zum Erkennen einer knienden Rotte auf 500 m genügt eine Sehschärfe von $^5/_7$ und zum Erkennen einer stehenden Rotte oder eines einzelnen Reiters auf 600 m eine Sehschärfe von $^5/_8$.

Alle diese Werte sind von *Seggel* auf theoretischem Wege durch Berechnung gefunden worden; er sagt selber: „Die empirische Prüfung bestätigt aber die theoretische Feststellung nicht ganz.“ „Für die drei ersten Scheibenbilder ist eine bessere Sehschärfe als die theoretisch vorausgesetzte erforderlich, während das vierte Scheibenbild, der Reiter, auf die geforderte Maximalentfernung in der Tat noch mit Sehschärfe $^5/_8$ erkannt werden kann. Die Sektionsscheiben mit 5 Figuren nebeneinander auf weißem Hintergrund werden auf 600 m mit Sehschärfe $> {}^1/_2$ und sogar mit Sehschärfe $= < {}^1/_2$ erkannt. Fassen wir nun ins Auge, daß die Hauptfeuerstellung im Gefechte sich 500—600 m vom Gegner befindet, so muß der Soldat auf diese Entfernung genügend sehen und daher mindestens Sehschärfe $^5/_8$ haben, wie sie die Sektionsscheibe und der einzelne Reiter erfordern.“ Für diese Beobachtungen wählte *Seggel* eine mittlere Beleuchtung.

Fernere Mitteilungen über die Sichtbarkeit von Scheiben mit verschiedener Sehschärfe macht *Schmidt-Rimpler* (23). Seine Angaben sind folgende:

Eine Sehschärfe von noch nicht ganz $^1/_2$ genügt zum Erkennen und Zielen auf die Sektionsscheibe (auf der 5 Soldaten auf weißem Hintergrund gemalt sind) auf 600 m, nachmittags 6 Uhr im August geprüft. Mit voller Sehschärfe sah man noch die Köpfe dieser 5 Soldaten, ohne sie jedoch scharf unterscheiden und zählen zu können.

Weitere Mitteilungen rühren von *Guillery* (20) her: Die folgenden Beobachtungen machte ein sehr gut schießender Unteroffizier mit Sehschärfe $= {}^1/_4$.

An der Ringscheibe (Durchmesser des Spiegels = 30 cm, der des weißen Zentrums 10 cm, der Strich ist 6 cm breit) unterscheidet er Spiegel und Strich als dunklere Stellen auf 200 m. An der Ringkopfscheibe (Kopf-

scheibe 35 cm Höhe, 40 cm Breite) und Brustscheibe sieht er auf 300 m die Umrisse, Einzelheiten nicht.

An freien Figurenscheiben erkennt er auf 250 m die Konturen, aber weniger deutlich als auf dem weißen Hintergrund der Ringscheibe.

An den Sektionsfigurenscheiben kann er auf 300 m die einzelnen Figuren gut unterscheiden, wie die der Ringkopf- und Brustscheiben.

Sektionskopfscheibe	400 m	nur	Umrisse	ohne	Einzelheiten
Sektionsbrustscheibe	500 m	„	„	„	„
Sektionsrumpfscheibe	600 m	„	„	„	„

Auf 400 m glaubt der Unteroffizier noch einen Uniformierten von einem Zivilisten zu unterscheiden, und zwar an den Umrissen der Kopfbedeckung.

Weitere Angaben finden wir bei *Camus* (22).

Er empfiehlt für das militärische Schießen Silhouetten von der Größe eines Mannes (1.54 m). Diese sind auf 1330 m für normale Sehschärfe sichtbar. Mit Sehschärfe $^1/_4$ noch auf 300 m. Soldaten mit auf $^1/_4$ herabgesetzter Sehschärfe, welche das Zentrum der Scheibe in dieser Entfernung nicht mehr zu sehen vermögen, können auf die Silhouetten noch richtig zielen (nach *Nagel*).

Bei dieser Durchsicht der Literatur ist uns aufgefallen, daß eigentlich nie eingehende Untersuchungen mit feldmäßigen Zielen gemacht worden sind. Genügende Sehschärfe gegen Figurenscheiben beweist noch nicht, daß der Betreffende wirklich feldmäßige Ziele genügend erkennen kann. Diese Lücke durch Untersuchungen auszufüllen, erschien uns von größtem praktischem Interesse, und wir haben folgende Versuche über die *Sichtbarkeit von Figurenscheiben im Felde* angestellt:

Bei drei verschiedenen Beobachtern (Herrn Dr. *Knapp*, Med. prakt. *Scherer*, und der Präparatorin an der Augenklinik Frl. *A. Meyer*, welche sich in liebenswürdigster Weise uns zur Verfügung stellte) wurde zuerst an der *Snellen*schen Hackentafel festgestellt, welche Gläser notwendig sind, um die Sehschärfe, die bei allen drei Genannten 1,5 beträgt, auf $^1/_3$, $^1/_2$, $^5/_6$ und 1 herabzusetzen (am rechten Auge). Es muß betont werden, daß bei diesen Voruntersuchungen mit ganz besonderer Sorgfalt und Genauigkeit verfahren wurde, weil sie die möglichst genaue und richtige Grundlage für alles folgende abgeben sollten. Bei diesen Vorarbeiten, die im Zimmer der Poliklinik der Augenheilanstalt stattfanden, wurde geprüft an den *Landolt*schen Ringen und an der *Snellen*schen Hackentafel zugleich. Obgleich zwar die *Landolt*schen Ringe als internationale Sehproben gelten, und sich ausgedehnten Gebrauches erfreuen, entschlossen wir uns doch, unseren Befund an der Hackentafel zu erheben. Der Grund war, weil in der schweizerischen Armee zur Sehprüfung eine Buchstabentafel verwendet wird, welche etwa dieselben Resultate gibt, wie die Hackentafel. Um nun die Bestimmungen unseres Reglements nachzuprüfen, mußten wir eine Sehprobe verwenden, welche der zur Rekrutierung gebrauchten ungefähr gleichwertig war. Daher benutzten wir die Hackentafel zu unseren Voruntersuchungen und zu den Rekrutenuntersuchungen. Diese Sehprobe ist jedenfalls auch diejenige, welche bei dem so verschiedenen Intelligenzgrad so

vieler rasch nacheinander zu untersuchender Rekruten die schnellste Erledigung der Sehprüfung gewährleistet. Beim Vergleich der Resultate an den *Landolt*schen Ringen und an der Hackentafel hat sich bestätigt, daß die Hacken durchweg etwas besser gesehen werden als die entsprechenden *Landolt*schen Ringe, daß also diese zwei Sehproben bei genauen Untersuchungen nicht als gleichwertig gelten können. Dies nur nebenbei. Die Refraktion der drei Beobachter war folgende:

Dr. *Knapp:* Myopie 1,5 Ast. myopicus 0,5 Axe 90°. Sehschärfe = 1,5.

Scherer: H. 0,25 Sehschärfe = 1,5.

Frl. *Meyer:* E. Sehschärfe = 1,5.

Um die für unsere Untersuchungen nötigen Sehschärfen zu erhalten, waren bei diesen drei Beobachtern folgende Gläser nötig:

Scherer		Dr. Knapp		Frl. Meyer	
mit + 1,25	S = 1/3	ohne Glas	S = 1/3	mit + 1,75	S = 1/3
+ 1	= 1/2	— 0,5	= 1/2	+ 1,25	= 1/2
+ 0,75	= 5/6	— 0,75	= 5/6	+ 1	= 5/6
+ 0,5	= 1	— 1	= 1	+ 0,75	= 1
+ 0,25	= 1,5	— 1,5 — Zyl. 0,5	= 1,5	ohne Glas	= 1,5

Es herrscht im allgemeinen die Anschauung, daß, wenn man ein emmetropes Auge durch Vorsetzen von Konvexgläsern künstlich myopisch macht, die dabei resultierende Sehleistung der Sehleistung eines natürlich myopen Auges von gleicher Höhe nicht entspricht. Diese Anschauung fanden wir auch ausgesprochen von Dr. *Kos* (24). Dieser Autor setzte Emmetropen Konvex-Gläser vor und fand, daß diese dann dreimal schlechter sahen als wirkliche Myope der entsprechenden Grade. Bekannt ist die Erfahrungstatsache, daß hochgradig myope Nichtbrillenträger sich auffällig gut zurechtfinden können. Die Erklärung ist darin zu suchen, daß ein von Natur aus myopes Auge durch Uebung gelernt hat, die Zerstreuungskreise besser zu verwerten. Es erreicht deswegen eine bessere Sehschärfe als ein künstlich gleich stark myopes Auge. In unseren Untersuchungen hatten wir Gelegenheit, zwei künstlich myopisch gemachte Augen mit den Sehleistungen eines natürlich myopisch-astigmatischen Auges zu vergleichen. Ein nennenswerter Unterschied trat dabei nicht zutage. Wir müssen es deshalb in Zweifel ziehen, ob die Angaben von *Kos* in diesem Umfange wirklich richtig sind. Es ist zu bedenken, daß Myope die Gewohnheit haben, ihre Sehschärfe durch Verkleinerung der Lidspalte mittelst Kneifen zu verbessern, was der künstlich Myope nicht gleich tun wird; dies mag viele Unterschiede erklären.

Um die Fehlerquellen bei unseren weiteren Untersuchungen im Felde möglichst auszuschalten, wurde

1. an vier verschiedenen Tagen mit verschiedener Beleuchtung in verschiedenem Gelände untersucht;

2. wurden anlässlich des Zugschießens auf Feldscheiben bei zwei Rekrutenschulen die Resultate nachgeprüft;

3. wurden auch an entwickelten Schützenlinien im Gefechte die Ergebnisse kontrolliert.

Diese Variation der Versuchsanordnung war wünschenswert, weil sie am besten den verschiedenen Möglichkeiten im Gefechte entspricht. Um aus diesen zahlreichen Versuchen, die wir im einzelnen hier nicht ausführen wollen, die für die meisten Fälle gültigen Schlüsse ziehen zu können, haben wir das Durchschnittsergebnis aus allen diesen Versuchsreihen in Tabellen niedergelegt, die später mitgeteilt werden. Beleuchtung und Kontrastwirkung gegen den Hintergrund vermögen die Resultate in hohem Maße zu beeinflussen. Farbe der Scheiben ist nicht gleichgültig. Die graugrünen Feldscheiben wurden gegen einen grünen Hintergrund sehr schwer gesehen. Dieselben Scheiben hoben sich jedoch im Schnee sehr deutlich ab. Eine subjektive Fehlerquelle war darin gegeben, daß es leichter war, die Figurenscheiben zu erkennen, weil man wußte, wo sie standen. *Sämtliche Beobachter haben sich jedoch Mühe gegeben, nur dann positive Angaben zu machen, wenn sie den Eindruck hatten, sie würden die Scheiben auch gesehen haben, ohne deren Standort zu kennen. Es sei hervorgehoben, daß zur Beobachtung nur der monokuläre Visus des rechten Auges diente. Dabei wurde jedes Blinzeln und Zukneifen der Lider, womit man sich natürlich ein besseres Sehvermögen hätte verschaffen können, vermieden.*

Was speziell die Beleuchtung anbetrifft, bei welcher die Versuche ausgeführt wurden, so fand eine Beobachtungsreihe bei trübem Regenwetter statt, zwei bei mittlerer Tagesbeleuchtung, ein Versuch bei schönem Wetter. Also können auch aus diesem Grunde keine scharfen Grenzen bestehen, und die Sehleistungen gehen ineinander über. Wir glauben aber, damit ein praktisch brauchbareres Resultat erhalten zu haben, als wenn wir scharfe Grenzen gezogen hätten, wie sie in Wirklichkeit doch nicht existieren. Die Versuche über Sehleistungen im Felde mit verschiedener Sehschärfe wurden im einzelnen wie folgt ausgeführt.

Es wurden dunkelblaue Scheiben, einen stehenden, knienden und liegenden Schützen darstellend, in einem genügend großen Wiesengelände aufgestellt. Es waren das die alten schweizerischen Figurenscheiben.

Scheibe V, stehende Mannsfigur, Höhe 165, Breite 45 cm.
Scheibe VI, Kniescheibe, Höhe 100, Breite 45 cm.
Scheibe VII, liegende Figurenscheibe, Höhe 55, Breite 45 cm.

Außerdem wurden noch verwendet graublaue Scheiben, Größe wie Scheibe VII.

Das zur Beobachtung ausgewählte Gelände vor den Scheiben war von 100 zu 100 m bis auf die Entfernung von 1200 m genau abgemessen. Nun wurde bei 1200 m begonnen und beobachtet, ob und wie man einen stehenden, knienden und liegenden Schützen mit Sehschärfe $= {}^1/_3$, ${}^1/_2$, ${}^5/_6$, 1 und 1,5 erkennen konnte. Diese Beobachtung wurde von jeder der drei Personen angestellt. Genau dasselbe wurde auf 1100, auf 1000, auf 900 u. s. f. bis auf 300 und 200 m herab wiederholt.

Das so gewonnene Material wurde tabellarisch angeordnet, und es entstanden aus den vier Beobachtungsreihen an diesen Figurenscheiben vier große Übersichtstabellen. Um den Raum und die Zeit zu sparen, werden die ursprünglichen Tabellen hier nicht mitgeteilt, da sie wesentlich doch immer wieder dasselbe Resultat ergaben. Wir haben uns darauf beschränkt, das Durchschnittsresultat im folgenden mitzuteilen.

Sichtbarkeit feldmäßig aufgestellter Figurenscheiben.

Vis.	1200—1000 m			1000—800 m			800—600 m			600—400 m			400—200 m		
	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.
1/3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	und. +	und.	und. —	+	+	z. Tei
1/2	—	—	—	und. bis —	und. bis —	—	und.	und.	—	+	+	z. Teil.	+	+	z. Tei
5/6	und. bis —	—	—	und. +	sehr und.	—	+	etwas und. +	z. Teil.	+	+	z. Teil.	+	+	z. Tei
1	+ (und.)	sehr und.	z. Teil. bis —	und. bis +	und.	neg. bis und.	+	+	+ (etwas und.)	+	+	+	+	+	+
1,5	+	+ (etwas und.)	z. Teil.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Diese Tabelle gibt die Durchschnittswerte von 4 Versuchstagen.
St. = Mannsscheibe E. (dunkelblau) 165 cm hoch und 45 cm breit.
Kn. = Scheibe F. Kniescheibe (dunkelblau) 100 : 45.
L. = Kopfbrustscheibe G. (dunkelblau oder graublau) 55 : 45.

Zum Verständnis der Tabellen sei folgendes bemerkt:

Die Zahlen 1200 bis 200 bedeuten die Entfernungen in Metern, auf welche die stehenden (St)., die Knienden (Kn.), und die Liegenden (L.) Figurenscheiben mit Visus 1/3, 1/2, 5/6, 1 und 1,5 beobachtet wurden. Das Zeichen + bedeutet, daß die Scheibe erkannt wurde, das Zeichen —, daß sie nicht sichtbar war. Natürlich spielten kleine Unterschiede beim Wechseln des Standortes von 100 zu 100 Metern mit hinein. Es war die Beleuchtung etwas anders, oder es störte eine Geländewelle die Beobachtung einzelner Scheiben. Auch war manchmal das subjektive Urteil zwischen deutlich und undeutlich (und.) schwankend. Manchmal wurde besonders bei den Liegenden ein Teil der Scheiben besser gesehen, weil sie günstiger aufgestellt waren als andere. Die graublauen „Liegenden" wurden immer etwas schlechter gesehen.

In gleicher Weise wurden die Beobachtungen an den graublauen Figurenscheiben anläßlich der gefechtsmäßigen Schießübungen der beiden Rekrutenschulen verarbeitet. Diese Beobachtungen fanden allerdings unter etwas anderen Bedingungen statt. Das Material für die Tabellen wurde nur von zwei Beobachtern (*Knapp* und *Scherer*) zusammengebracht. Die Größe der Scheiben blieb dieselbe. Ihre Farbe war nur graublau und hob sich in der

grünen Waldlandschaft schlechter ab. Da jedoch hier die drei Figurenscheibentypen (St., Kn., L.) in größerer Anzahl als Schützenlinien aufgestellt waren, so wurden sie aus diesem Grunde wieder besser gesehen, als die weniger zahlreichen Ziele unserer ersten Versuchsreihe. Aus diesen Beobachtungen gingen wiederum, entsprechend drei verschiedenen Tagen, drei Tabellen hervor. Da die Schießtage der verschiedenen drei Kompagnien im voraus festgesetzt waren, so konnte die Beleuchtung von uns nicht gewählt werden. Es dürfte aber doch eine mittlere Tagesbeleuchtung dabei zum Ausdruck kommen, da einmal bei recht trübem Regenwetter und zweimal bei schönem Wetter geschossen wurde. Bei diesen Versuchen wurde die gleiche Methodik wie bei den Hauptversuchen angewendet. Der ruhige Fortgang von 100 zu 100 Metern war allerdings durch die Rücksichtnahme auf die übenden Kompagnien gestört. Das Ergebnis dieser an den graublauen Figurenscheiben gemachten Beobachtungen ist als Kontrolle der Hauptversuche gedacht. Im allgemeinen stimmen die Resultate überein. Die drei Tabellen wurden aus den gleichen Gründen wie oben wieder in einem Durchschnitt zusammengestellt. Er folgt hier:

Sichtbarkeit von in Schützenlinien aufgestellten graublauen Figurenscheiben.

Visus	900 m			800—600 m			600—400 m			300 m		
	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.
1/3	—	—	—	sehr	sehr	—	und.	und.	—			
				und.	und.		+	+	+	+	+	+
				bis —	bis —							und.
1/2	—	—	—	und.	und.	und.	+	+	—	+	+	+
				+	+	bis —			+			
2/3	—	—	—	+	+	—	+	+	+	+	+	+
	+	und.			und.	und.			—			und.
1	+	und.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
			—			—						
1.5	+	etwas	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		und.	(und.)									
		+										

Als weitere Kontrolle zu unseren Hauptversuchen an Scheibenbildern wurde übergegangen zur Beobachtung von Schützenlinien im Gefechte. Dabei wurde die Sehschärfe wieder durch Gläser in bekannter Weise modifiziert. Diesen Beobachtungen darf weniger Wert beigemessen werden, aus dem einen Grunde, weil die Distanzen nicht genau bekannt waren und nur schätzungsweise in Rechnung gebracht werden konnten. Immerhin wurden dabei doch wertvolle Einzelheiten beobachtet. Die bekannte Tatsache, daß der Gegner sich durch seine Bewegung dem beobachtenden Auge verrät, hat zur Folge, daß der bewegte Gegner auch noch auf bedeutende Entfernungen und mit stark herabgesetzter Sehschärfe erkannt wird. Bei diesen Versuchen an Schützenlinien wäre es sehr interessant gewesen, zu erfahren, wie die modernen in Diskussion stehenden

Khakiuniformen mit verschiedener Sehschärfe gesehen werden. Wir haben uns zu diesem Behufe mit einem Gesuche nach Bern gewandt um Ueberlassung einiger Versuchsuniformen. Leider wurde dieses Gesuch abschlägig beschieden.

Auffallend schlecht wurden Schützen und Schützenlinien an einem Regentage mit stark herabgesetzter Beleuchtung gesehen. Von Einzelheiten sei ferner bemerkt, daß der Rauch einer am Waldrand feuernden Schützenlinie auf 600 m an einem Regentag noch mit Sehschärfe $= 1/3$ beobachtet werden konnte. Zu den Beobachtungen an Schützenlinien ist noch zu bemerken, daß unsere Infanteristen im Gefecht eine dunkelblaue Exerzierbluse und den hochbepackten Tornister trugen, daß sie also viel besser gesehen wurden als eine einfache Figurenscheibe.

Als auffallende und praktisch wichtige Erscheinung möge noch erwähnt sein, daß mit Visus = 1,5 die Scheiben unverhältnismäßig viel besser erkannt wurden als mit Sehschärfe = 1. Die praktischen Folgerungen aus diesen Scheibenversuchen folgen später.

VI. Frage des Brillentragens.

Aus der Beobachtung, daß die Durchschnittsschießleistungen der Brillenträger bessere sind als die der Nichtbrillenträger, könnte man den Schluß ziehen, daß es für eine Armee vorteilhaft wäre, recht viele Brillenträger in ihren Reihen zu haben. Diese Folgerung darf man natürlich nicht ziehen. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß die Notwendigkeit, eine Brille zu tragen, für den Soldaten oft etwas recht Lästiges darstellt, und alle Einwände, welche gegen das Brillentragen der Soldaten gemacht worden sind, entbehren durchaus nicht einer gewissen Berechtigung, nur muß man dieselben auf ihr richtiges Maß zurückführen.

Das schweizerische Milizsystem an sich bringt für das Brillentragen gewisse Schwierigkeiten. In stehenden Heeren hat man Zeit und Gelegenheit genug, sich mit der Korrektion von Ametropen zu beschäftigen. In unseren alljährlich wiederkehrenden kurzen Wiederholungskursen fehlt die Zeit zur Kontrolle der Sehschärfe und zur Korrektion von Brechungsfehlern. Und eine Kontrolle der Sehschärfe wäre im Laufe der Jahre nötig, weil sich die Refraktion ändern kann. Von vornherein muß deshalb bei jedem Dienst das Einrücken mit einer richtigen Brille verlangt werden.

Weiter wird gegen das Brillentragen eingewendet, beim Schwitzen laufen die Gläser an, sie beschmutzen sich leicht, sie können verloren gehen oder zerbrechen, und in allen diesen Fällen ist der Brillenträger in seinen Funktionen erheblich behindert. Das muß ohne weiteres zugegeben werden. Es wäre natürlich das Ideal, nur ganz gesunde Leute mit ganz gesunden Augen in der Armee zu haben, leider ist kein Heer der Jetztzeit imstande, diese Forderung zu verwirklichen. Wollte man dies durchführen, so würden die Mannschaftsbestände eine erhebliche Einbuße erleiden, und ganz besonders würde die Zahl der Gebildeten, also

derjenigen, welche sich zu Unteroffizieren und Offizieren eignen, in ganz unzulässiger Weise geschmälert. Wir müssen uns also mit dem Brillentragen als Hilfsmittel abfinden, trotz der Einwände, die man dagegen machen kann. Eine angelaufene oder beschmutzte Brille läßt sich zum Schluß in wenigen Sekunden reinigen.

Der Ersatz von zerbrochenen und verlorenen Brillengläsern während eines Feldzuges dürfte nun allerdings großen Schwierigkeiten begegnen, und es ist dies wohl der Hauptgrund, warum in den meisten Staaten die Astigmatiker, welche der noch schwerer zu beschaffenden Zylindergläser bedürfen, in der Regel zum Heeresdienst nicht verwendet werden. Doch könnte man als Ersatz für verlorene oder zerbrochene Brillen von den Leuten in einem Feldzuge verlangen, eine zweite Reservebrille mit sich zu führen.

Es frägt sich auch, ob es nicht ein Mittel gibt, um die wichtigsten Einwände gegen das Brillentragen wenigstens teilweise zu entkräften. Es hat *Gonin* (15) in seiner Arbeit eine metallene Lochbrille vorgeschlagen. Diese schwarze leichte Scheibe trägt mehrere feine Oeffnungen, durch welche bekanntlich der Ametrope imstande ist, deutlich in die Ferne zu sehen. Das Prinzip dieser stenopäischen Brillen ist schon längst bekannt, wie eine Arbeit von *Pergens* (25) beweist. *R. Katz* (26) fand, daß bei Ametropie kleiner als 1 D ein Loch von 1mm Durchmesser normale Sehschärfe ergibt, und daß die Oeffnung kleiner werden muß, je größer die Ametropie ist. Bei Astigmatismus hat die Größe der Oeffnung einen geringeren Einfluß auf die Sehschärfe. Das Modell einer solchen Siebbrille von *Gonin* scheint uns als Schießbrille unpraktisch zu sein. Wir haben Versuche angestellt mit einer Siebbrille mit zahlreichen gleichmäßig verteilten Oeffnungen von einem Durchmesser von $^3/_4$ mm. Ein solches Modell hat sich Herrn Dr. *Knapp* gelegentlich zur Korrektion von ganz irregulärem Astigmatismus sehr bewährt. Wir haben die Wirkung der Siebbrille an der Hackentafel und an Feldscheiben ausprobiert.

Die Hackentafel wurde im Freien bei mittlerer Tagesbeleuchtung ohne direktes Sonnenlicht aufgehängt, dann die Sehschärfe des künstlich myopisch gemachten rechten Auges nach Korrektur mit der Siebbrille bestimmt. Es hat sich ein Unterschied gezeigt in den Beobachtungen von Dr. *Knapp* und *Scherer*, insofern als Dr. *Knapp* durchweg besser sah. Ob hier die natürliche Myopie des letzteren Beobachters diesen Einfluß ausgeübt hat, bleibt dahingestellt. Die Resultate sind:

Sehprüfungen mit Siebbrille bei künstlicher Myopie und Astigmatismus (Dr. Knapp, Scherer).

Myopie	1,0	Vis.	=	$^6/_5$	—	$^7/_5$
,,	2,0	,,	=	1	—	$^7/_5$
..	3,0	,,	= <	1	—	$^7/_5$
..	4,0	,,	=	$^5/_6$	—	1
.	5,0	,,	=	$^1/_2$	—	$^5/_6$
,,	6,0	,,	= <	$^1/_3$	—	$^1/_2$
Astigm. myop.	3,0	,,	= <	1	—	$^6/_5$
,, ,,	5,0	,,	= <	$^1/_2$	—	$^5/_6$

Diese Zusammenstellung zeigt, daß die Siebbrille geeignet ist, die Myopie in weitgehendem Maße zu korrigieren. Man erreicht z. B. bei 4,0 D Myopie damit noch Sehschärfe = 1 oder wenigstens $^5/_6$. Noch viel besser wird naturgemäß Astigmatismus durch die Siebbrille korrigiert.

Wir haben ferner die Siebbrille auch im Felde erprobt. Das rechte Auge der beiden Beobachter (Dr. *Knapp*, *Scherer*) wurde wiederum durch sphärische oder Zylindergläser myopisch bezw. astigmatisch gemacht, und zur Korrektur die Siebbrille vorgesetzt. Es wurden dunkelblaue stehende (St.), kniende (Kn.) und liegende (L.) Figurenscheiben benutzt, von gleichen Dimensionen wie die früher schon erwähnten. Die Beobachtungen wurden bei mittlerer Tagesbeleuchtung angestellt. Aus der Tabelle geht hervor, daß die Siebbrille noch bis zu 4 D Myopie eine weitgehende und praktisch brauchbare Korrektion ermöglicht. Selbst Myopien von 5 und 6 D können damit wenigstens unter 600 m noch die Figuren unterscheiden. Bei Astigmatismus von 3 und 5 D wird auf die gleiche Entfernung mit der Siebbrille eine bessere Sehschärfe erzielt, als bei entsprechenden Graden von Myopie.

Refr.	1000—800			800—600			600—400			300		
	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.	St.	Kn.	L.
M 1,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2,0	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3,0	und. +	und. bis neg.	—	+	+	und.	+	+	+	+	+	+
4,0	sehr und.	—	—	+	+	und.	+	+	+	+	+	+
5,0	—	—	—	und. —	und. —	—	+	+	und.	+	+	+
6,0	—	—	—	—	—	—	sehr und.	sehr und.	—	+	+	und
As 3,0	+	+	und.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5,0	sehr und.	und. —	—	+	+	— +	+	+	+	+	+	+

Wir stellten die Achse der Konvexzylinder bei unsern Versuchen stets horizontal, die Tabelle entspricht also einem Astigmatismus myopicus im senkrechten Meridian. Wurde allerdings die Achse der Konvexzylinder vertikal gestellt, so wurden die Figuren schlechter gesehen, weil dabei Zerstreuungskreise nach beiden Seiten auftraten, welche das Scheibenbild in der Grundfarbe des Bodens leichter verschwinden ließen.

Bei diesen Untersuchungen machten wir die Erfahrung, daß längeres Sehen durch die Siebbrille die Augen etwas ermüdete und zum Tränen veranlaßte, eine Beobachtung, welche auch bei Schießversuchen sich ergab.

Es hat ferner Herr Major i. G. Häusermann an der Schießschule Wallenstadt in liebenswürdiger Weise an einer Anzahl

ametroper Offiziere Schießversuche mit dieser Brille veranstaltet. Er hat im ganzen mit 7 Offizieren mit abnormer Refraktion, die uns leider nicht überall bekannt ist, geschossen, und hat dabei an einem trüben Tage bei 5 Offizieren gute und bei 2 Offizieren mittelmäßige Resultate erzielt, wobei hinzuzufügen ist, daß die zwei weniger guten Schützen erst gegen Abend schießen konnten, wo die Beleuchtung eine recht ungenügende war. Herr Major Häusermann hat sich bereit erklärt, die Versuche in diesem Jahre noch weiter fortzusetzen, und es sei ihm hier für seine Bemühungen unser Dank ausgesprochen.

Auch wir konnten bei einigen wenigen Offizieren konstatieren, daß mit der Siebbrille gut geschossen wurde. Sie hat unbestreitbar große Vorteile. Das Zielen wird durch Anlaufen und Beschmutzen nicht beeinträchtigt, die Metallscheibe kann nicht zerbrechen, und außerdem ist sie eine Universalbrille, d. h. sie korrigiert alle Refraktionsanomalien bis zu einem gewissen Grade. Ihr einziger Nachteil ist der, daß sie dunkler macht, und also nur bei guter Beleuchtung mit Erfolg zu gebrauchen ist. Es kann sich ja nicht darum handeln, die gewöhnlichen Brillengläser etwa durch ein solches Modell in der Armee ersetzen zu wollen, aber der Vorschlag wäre doch zu erwägen, ob man nicht auf den Bataillonsfuhrwerken eine beschränkte Anzahl solcher Brillen so gut wie tausenderlei andere Gegenstände mitführen könnte zum Ersatz für zerbrochene und verlorene Gläser. Die Untersuchungen mit einer derartigen Brille sollen noch weiter fortgesetzt werden.

Wir haben schon betont, daß es ganz unmöglich ist, auf die Brillenträger in der Armee zu verzichten. Nun erhebt sich die große Frage, welche Formen und welche Grade von Ametropie noch zulässig erklärt werden sollen. Wir hatten schon bei der Uebersicht über die Reglemente der verschiedenen Staaten Gelegenheit, darauf hinzuweisen, daß die Schweiz von allen umgebenden Staaten bis jetzt die schwersten Bestimmungen aufgestellt hat. Es kann nicht genug betont werden, daß wir zu derart rigorosen Bestimmungen in unserem kleinen Lande keine Veranlassung haben. Wo Deutschland mit seinem gewaltigen Rekrutenmaterial noch eine Myopie von 6,5 D als zulässig erklärt, da sollte doch die kleine Schweiz nicht 4 D als Grenze aufstellen. Einem Milizheere ist es für die Rekrutierung sicherlich erlaubt, mit dem gleichen Maßstabe wie die stehenden Heere an die physischen Eigenschaften seiner Rekruten heranzutreten. Und gar die Bestimmung, daß bei Nichtbrillenträgern die unkorrigierte Sehschärfe die maßgebende sei, das ist ein Unikum, das sich keiner der umgebenden Staaten zu leisten gestattet. Diese letztere Bestimmung muß unter allen Umständen fallen, da für sie eine ernsthafte Berechtigung nicht vorliegt.

Bei der einfachen Gegenüberstellung von 6,5 D (Deutschland) und 4 D (Schweiz) fällt sofort auf, daß ein starker Militärstaat, der gewiß nur feldtüchtige Soldaten in seinen Reihen haben will,

doch so weite Grenzen für Myopie steckt. Im deutschen Heere, wo die Erprobung der Feldtüchtigkeit der verschiedensten Einrichtungen sicherlich mit Gewissenhaftigkeit betrieben wird, hat man sich, gestützt auf gute Gründe, dazu entschlossen, auch die Myopie mittleren Grades dem Heere einzuverleiben. Dabei muß man immer wieder betonen, daß dies geschieht, trotzdem in Deutschland kein Mangel an Rekruten herrscht. Man will eben nicht so viele und dazu meist noch intelligente Soldaten verlieren.

Unser Reglement (3) stellt zwar in Ziffer 2 das Prinzip auf, daß die korrigierte Sehschärfe die maßgebende sei; allein diese richtige Anschauung wird in Ziffer 3 des gleichen § 41 zum Teil wieder illusorisch gemacht. Es wird nämlich im Ernste niemand bestreiten wollen, daß die Mehrzahl der Rekruten „nicht mehr als Primarschulbildung" besitzt. Nun aber bleiben gerade bei den weniger Gebildeten überhaupt die Refraktionsanomalien unkorrigiert. Also wird tatsächlich bei der Großzahl der Rekruten die unkorrigierte Sehschärfe als die maßgebende betrachtet. Als man diese Bestimmung aufstellte, hat man vielleicht gedacht, ein ungebildeter Nichtbrillenträger könne sich nur schwer an das Tragen einer Brille gewöhnen. Dieser Einwand ist nicht stichhaltig. Hundert andere und schwerere Dinge hat der aus dem bürgerlichen Leben herausgerissene Rekrut auch neu zu lernen, und niemand fragt ihn, ob er sich schwer daran gewöhne oder nicht. Einem schwach Myopen z. B. wird es gewiß nicht schwer fallen, sich an das Tragen einer Schießbrille zu gewöhnen, und wenn seine Myopie etwas höher ist, so kann er nur dankbar sein, wenn er sich an eine Brille gewöhnen muß, da dies seine Leistungsfähigkeit auch im bürgerlichen Berufe günstig beeinflußt. Vielleicht hat man auch angenommen, daß Refraktionsfehler, besonders Myopie, bei der Landbevölkerung weniger häufig seien. Neuere Untersuchungen, z. B. *Seggel* (27), zeigen aber, daß die Myopie auch in diesen Kreisen in gewissen Gegenden häufiger ist, als man annahm. Endlich soll man den Nutzen bedenken, welchen der Staat seinen Angehörigen bietet, wenn er seine ametropen Rekruten zur Korrektion ihres Augenfehlers veranlaßt. *Seggel* (29) schreibt wörtlich in seinen „Untersuchungen über normale Sehschärfe":

„Es geht aus meinen Untersuchungen hervor, daß da die (unkorrigierte) Myopie schon in ihren niedersten Graden von 0,5 D an die Durchschnittsschärfe unter die bisher als normal angenommene herabdrängt, und die Sehschärfe proportional der Zunahme des Myopiegrades sinkt, die Bekämpfung der Myopie nicht nur um ihrer selbst willen, sondern auch wegen der damit unzertrennlich verbundenen Abnahme der Sehschärfe, ein dringendes, nicht oft genug zu urgierendes Gebot ist."

Als Durchschnittsleistung der Kurzsichtigen hat *Seggel*, normale Sehschärfe vorausgesetzt, folgende Zahlen ermittelt:

Bei Myopie	0,5 D	Sehleistung	$= {}^{6}/_{9}$
„ „	0,75 D	„	$= {}^{5}/_{8}$
„ „	1,0—1,5 D	„	$= {}^{6}/_{12}—{}^{5}/_{12}$
„ „	2,0 D	„	$= {}^{6}/_{18}—{}^{6}/_{24}$

Bei Gelegenheit der Rekrutierung hätte also der Staat die Aufgabe, im Interesse des Heeres und im Interesse des einzelnen

Rekruten die Ametropien einer späteren Korrektion zuzuführen. Auch die Korrektur des Astigmatismus hat große hygienische Bedeutung.

Obige Tabelle zeigt, wie bedeutend auch die geringeren Grade von unkorrigierter Myopie schon die Sehschärfe herabsetzen. Es genügt also nach den schweizerischen Rekrutierungsreglementen schon eine ganz geringe Myopie, um einen Rekruten mit Primarschulbildung wegen zu geringer Sehschärfe vom Dienste zu befreien.

Es wird in den letzten Jahren bei uns mit Recht darüber geklagt, daß die Rekrutierung besonders der Infanterie eine ungenügende sei, und daß die Mannschaftsbestände vieler Bataillone weit unter dem Sollbestande stehen. Wir verweisen diesbezüglich auf die *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* (29). Dort wird ausgeführt, daß in den letzten 10 Jahren der Kontrollbestand der Infanterie um 19 282 Mann (gleich 17 pCt.) zurückgegangen, während allerdings derjenige der Spezialwaffen gestiegen ist. Um den vorgeschriebenen Sollbestand der Bataillone zu erreichen, sind jährlich 15 000 Mann Rekruten nötig. Für 1910 aber waren nur 11 830 budgetiert.

Bei der Frage, welche Grade von Sehschärfe und Ametropie noch zum bewaffneten Dienst zulässig seien, wollten wir nicht einfach auf die Reglemente anderer Staaten verweisen, sondern wir haben uns auch stets bemüht, durch eigene Untersuchungen diese Frage zu entscheiden. Unter Zusammenstellen von Material aus der Privatpraxis von Dr. *Knapp* haben wir uns ein Urteil über diese Frage zu bilden gesucht.

Gegen das Schießen mit Brillen und besonders gegen das Schießen mit Zylindergläsern wird immer wieder eingewendet, daß man beim Zielen schief durch die Gläser hindurchsehe, daß dadurch die Sehschärfe beeinträchtigt und das Bild der Scheibe verzerrt werde. Die guten Schießresultate der von *Steiger* und von uns untersuchten Brillenträger scheinen allerdings diese Ansicht nicht zu bestätigen. Immerhin wollten wir diese Frage noch durch Untersuchungen in der Poliklinik der Universitäts-Augenklinik und durch eine Zusammenstellung von Fällen des Herrn Dr. *Knapp* weiter zu klären suchen. Bei den poliklinischen Fällen wurde zuerst die Refraktion genau festgestellt, die entsprechenden Gläser vorgesetzt und die Sehschärfe bei geradeaus gerichtetem Blick notiert, dann ließen wir den Patienten mit einem Gewehr auf die Sehprobe zielen und notierten den Grad der Sehschärfe bei dieser schiefen Kopfhaltung. Nachstehende Tabelle gibt Aufschluß über die erhaltenen Werte:

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß allerdings in einer Reihe von Fällen die Zielhaltung einen leicht verschlechternden Einfluß auf die Sehschärfe ausübt, doch ist derselbe in der Regel nicht so groß, und wir finden noch Myopien von 6 D, welche angeben, bei Zielhaltung fast gleichgut zu sehen, wie bei gerade gehaltenem

Refraktion r.	Gerades Hinsehen korrig. Vis. r.	Beim Zielen korrig. Vis. r.
1. M 2,25	0,9	0,9
2. Ast. myop. 1,0 Achse 100°	0,7—0,8	0,6
3. Ast. hyperm. 5,5 Achse 95°	0,5	0,5
4. M 3,0	1	0,7
5. Ast. myop. 0,5 Achse 95°	1	1 (schwach)
6 H 3,0	1	$^6/_8$
7. M 3,0 Ast. myop. 6,0 Achse 125°	0,4	0,3
8. Ast. myop. 1,25 Achse 90°	$^2/_3$	$^2/_3$
9 M 6,0	1	1 (schwach)
10. M 0,5 Ast. hyperm. 2,5 Achse 160°	$^2/_3$	$^2/_3$
11. M 4,5	1	$^2/_3$
12. Ast. hyperm. 0,5 Axe 90°	1	1
13. H 2,5	1,5	1.5
14. M 2,0 Ast. myop. 1,0 Achse 15°	1	1
15. M 4,5	1	1
16. H 4,5 Ast. hyperm. 0,5 Achse 90°	0,7	0,5
17. M 6,0 Ast. myop. 1,75 Achse 20°	0,6	0,5

Kopf. Es ist ferner zu bedenken, daß die von uns verwendeten Gläser des Brillenkastens nicht gewölbt geschliffen waren, während man sich bei Verschreiben von Brillen periskopischer Schleifart bedienen kann, wobei eine schiefe Kopfhaltung weniger störend bemerkbar wird; auch Zylindergläser sollte man periskopisch verschreiben, was allerdings leider sozusagen nie geschieht. Es braucht ja nicht gerade die stark gewölbte torische Schleifart gewählt zu werden, sondern man kann schon auf andere Weise einen mehr periskopischen Schliff erreichen. So kann man statt z. B. konkav 2 ⊃ konkav Zyl. 2 Achse = verschreiben: konkav 4 ⊃ konvex. Zyl. 2 Axe ∥ , und wird damit das gleiche Glas, aber von mehr periskopischer Form erhalten. Auch die Wirkung zylindrischer Gläser scheint, wie aus dieser Tabelle und den nachfolgenden Fällen von Dr. *Knapp* hervorgeht, durch die Zielhaltung des Kopfes nicht in so hohem Grade beeinträchtigt zu werden, wie man vielfach annimmt.

Neben diesen Untersuchungen über die Sehleistungen von Brillenträgern erschien es uns noch wünschenswert, von einer Anzahl von brillentragenden Schützen die Schießresultate einiger Jahre und ihre persönlichen Eindrücke zu sammeln. Dr. *Knapp* hat dazu aus seiner Praxis eine Anzahl Fälle zusammengestellt, welche im folgenden kurz angeführt werden sollen.

I. Fälle mit Visus = $^1/_2$.

1. R. + 0,75⊃ + Zyl. 2,0 ∥ 110°. Vis. = $^1/_2$
   L. + 0,5 Vis. = $^5/_6$
   Schlechter Schütze, sieht Scheibe nicht gut. Geringe Intelligenz.
2. R. — 0,75 Sehschärfe = $^1/_2$
   L. E. ,, = 1
   Sieht Scheibe mit dem rechten Auge nur undeutlich, schlechter Schütze.

3. Früher — 4,0, genügte nicht.
R. — 5,0⊃ + Zyl. 0,5 ‖ 90° Sehschärfe = < 1/2
L. — 5,0⊃ + Zyl. 0,5 ‖ 90° „ = 1/2
Fand Brille zu stark, Auge begann zu tränen.

4. R. — 0,75⊃ — Zyl. 0,75=15° Sehschärfe = 1/2
L. — 0,5 ⊃ — Zyl. 0,5 = 5° „ = 5/6
Mit dem rechten Auge auf 200 und 300 m ziemlich gute Resultate.

II. Fälle mit Visus = 5/6.

5. R. — Zyl. 1,25 ‖ 100° Sehschärfe = 5/6
L. E. „ = 1
Kopfneigung beim Zielen ohne Einfluß auf Sehschärfe.
Schießt mit dieser Brille recht gut.

6. R. — 0,75⊃ —Zyl. 1,0=0° Sehschärfe = 5/6
L. — 3,0 „ = 1
Auf Scheibe A gute Resultate, auf Scheibe B schlechtere, da er Scheibe nicht gut sah.

7. R. — 0,5⊃ + Zyl. 2,5 ‖ 100° Sehschärfe = < 5/6
L. + Zyl. 3,0 ‖ 100° „ = < 1/2
Mit Siebbrille rechts, Vis. = 5/6—1. Sehr guter Schütze (im Rang der dritte in der Kompagnie). Schützenabzeichen.

8. R. + 2,25⊃ + Zyl. 2,5 ‖ 75° Sehschärfe = 5/6
L. + 2,0 ⊃ + Zyl. 3,0 ‖ 90° „ = < 1/2
Unter günstigen Bedingungen keine besonderen Schwierigkeiten beim Schießen, bei Ermüdung der Augen fällt aber das Zielen schwer.

9. (Offizier) R. + 1,25⊃ + Zyl. 4,0=15° Sehschärfe = 5/6
L. + 1,25⊃ + Zyl. 6,0=0° „ = 5/6
Auch bei Zielhaltung Vis. = 5/6, nur erscheinen die Hacken etwas zusammengedrückt. Früher ohne Glas stets schlechter Schütze, mit Brille gute Resultate.

III. Fälle mit Vis = 1.

10. Guter Schütze (Offizier), in den letzten Jahren schlechteres Sehvermögen.
R. Sehschärfe = 5/6 mit + Zyl. 0,5 = 0° Sehschärfe = 1
L. „ = < 1 mit + Zyl. 0,25 = 0° „ = 1
Hatte zuerst etwas Mühe, sich an das Glas zu gewöhnen, geht jetzt aber sehr gut damit.

11. R. — 1,0⊃ + Zyl. 1,5 ‖ 90° Sehschärfe = < 1
L. E. „ = 1
Sehr guter Schütze, Kranz am eidg. Schützenfest.

12. (Unteroffizier) R. — 0,5⊃ — cyl. 2,0 = 15° Sehschärfe = 1
L. — 1,5⊃ — cyl. 2,0 = 15° „ = 5/6
Sah gut mit Brille. Resultate wechselnd.

13. (Offizier) R. Vis. = < 1; mit + Zyl. 0,5 = 0° Sehschärfe = 1
L. + 0.25 „ = 1
Bei Zielhaltung leichte Verschlechterung des Vis. Keine Besserung durch die Brille, das Brillentragen ist ihm lästig.

14. (Offizier) R. — 1,75⊃ — Zyl. 1,25 ‖ 105° Sehschärfe = 1
L. — 0,25⊃ — Zyl. 0,5 ‖ 90° „ = 1
Im allgemeinen sehr zufrieden, ermüdet aber rasch, da er nicht an die Brille gewöhnt ist. Klagt über das Anlaufen der Gläser.

15. (Offizier) R. — 3,75 Sehschärfe = 1
L. — 5,5⊃ + Zyl. 1,0 ‖ 100°. „ = 5/6
Sehr zufrieden, guter Schütze.

16. R. — 4,5 Sehschärfe = 1
L. — 4.5 „ = 1
Ausgezeichneter Schütze, seit 1907 zehn Kränze.

17. (Offizier) R. — 5,0⊃ — Zyl. 0,5 = 0° Sehschärfe = 1
L. — 5,0⊃ — Zyl. 0,5 = 0° „ = 1
Beim Zielen Scheibe deutlich, guter Schütze.

18. R. — 4.5 Sehschärfe = 1
L. — 5.0 „ = 1
Beim Zielen Sehschärfe = $^5/_6$; sah gut mit Brille, im allgemeinen guter Schütze.

19. (Offizier) R. — 5,5 Sehschärfe = 1
L. — 5,5 „ = 1.
Gute Resultate.

20. R. — 6.0 Sehschärfe = 1
L. — 6.0 „ = 1
Beim Zielen geringe Verschlechterung, aber noch Sehschärfe = 1. Mit Siebbrille Sehschärfe = $^1/_1$. Ziemlich gute Resultate, hat aber keine Uebung, da nicht Soldat.

21. (Offizier) R. + 5,5 ⊃ + Zyl. 1,5 ‖ 90° Sehschärfe = $^1/_{10}$
L. H. 5.0 „ = < 1.
Ohne Brille guter Linksschütze.

NB. Mit Ausnahme von No. 21 schossen alle rechts.

Eine größere Anzahl von diesen Untersuchten betraf Offiziere, also Leute, die viel mit Schießen zu tun haben und deren Urteil besonders wertvoll ist. Ohne uns allzusehr in Details einlassen zu wollen, so scheint doch aus diesen Erhebungen folgendes hervorzugehen:

Ein guter Schütze fühlt sich wesentlich gestört, wenn seine Sehschärfe auf $^5/_6$ sinkt. Beweis Nr. 10, Major der Infanterie, der früher ohne Zweifel normale Sehschärfe besaß, welche infolge eines leichten hypermetropischen Astigmatismus allmählich auf $^5/_6$ gesunken war. Damit ist nun aber nicht gesagt, was früher öfters betont und von anderen Autoren hervorgehoben wurde, daß man nicht mit Sehschärfe = $^5/_6$ ein vortrefflicher Schütze sein könne. Wir verweisen auf Nr. 5 und besonders auf den vorzüglichen Schützen Nr. 7.

Mit Sehschärfe = $^1/_2$ findet sich in dieser Tabelle kein guter Schütze. Nr. 1 und 2 gaben an, die Scheibe nicht deutlich zu sehen. Nr. 3 ertrug die Brille nicht gut, und bei Nr. 4 handelt es sich um einen 15 jährigen Jungen, der allerdings noch nicht viel geschossen hatte. Diese Klage, man sehe die Scheibe nicht gut, wurde übrigens auch schon von Leuten mit Sehschärfe $^5/_6$ geäußert, so Nr. 6. Besonders wollen wir hervorheben, daß wir mehrere Astigmatiker mit zum Teil vorzüglichen Schießleistungen zu verzeichnen haben. So Nr. 5, 7, 9, 10, 11, 14, 17.

Diese ziemlich reichlichen und vielfach an Offizieren gewonnenen Resultate sind doch geeignet, gewisse, besonders von *Gonin* (17) gegen Zylinderbrillen geäußerte Bedenken zu zerstreuen. Daß auch höhere Grade von Myopie gute, ja vorzügliche Schießresultate haben können, beweist Fall 16, 17, 19, 20.

Es wäre wünschenswert, wenn derartige Beobachtungen auch von anderen Augenärzten gesammelt würden, da unserer Ansicht nach durch derartige Erhebungen dieser wichtigen Frage mehr gedient ist als durch theoretische Erörterungen.

VII. Schlußfolgerungen.

Ueberblicken wir das Resultat der verschiedenen Forscher auf diesem Gebiete, so geht mit aller Sicherheit eines aus allen Untersuchungen hervor, nämlich, daß die Schießleistungen des Schützen abhängig sind von seiner Sehschärfe. Wir finden dieses Resultat bei allen früher gemachten Beobachtungen (*Steiger, Gonin, Coullaud* und *Ginestous, Cuperus* und *Herzenstein*) und können dies gestützt auf unsere Untersuchungen nur voll bestätigen. Es ergibt sich, daß es gar nicht so großer Differenzen bedarf, um einen nachweisbaren Einfluß auf die Trefferresultate auszuüben, sondern daß schon relativ geringe Unterschiede genügen, um in der Schießleistung bemerkbare Abweichungen hervorzurufen. Im großen und ganzen muß man sagen, daß für einen guten Schützen Sehschärfe = 1 das mindeste ist, was man verlangen muß. Es gibt Ausnahmen, wie mehrfach angeführt. Es sind dies gewöhnlich intelligente Leute, welche durch viel Uebung gelernt haben, ihre Zerstreuungskreise gut zu verwerten. Für die große Masse aber scheint Sehschärfe von etwa $^5/_6$ das Minimum zu sein, was wir zum Scheibenschießen verlangen müssen, und schon diese Leute geben oft bei gewissen Scheiben an, das Ziel nicht mehr genau erkennen zu können; Sehschärfe = $^1/_2$ ist wenigstens nach unseren Erfahrungen auch für die Ansprüche des Scheibenschießens zu wenig. Soll man nun die Kriegstüchtigkeit eines Infanteristen nur nach diesen Schießplatzresultaten beurteilen? Man ist sehr leicht geneigt, das zu tun. Es hat aber auch nicht an Stimmen gefehlt, welche sich mit Recht gegen eine solche Schlußfolgerung ausgesprochen haben. Diese Frage findet sich mit vielen Beispielen sehr eingehend erörtert in der Schrift des Leutnants *Bally* (33) und des Oberstleutnants *Meyer* (30). Nach zahlreichen Beispielen und nach den Angaben vieler Offiziere, die dort angeführt werden, könnte man zu der Ueberzeugung kommen, daß im Gefecht von einem auch nur einigermaßen gezielten Feuer nicht die Rede sein könnte. Es ist auch schon als praktische Konsequenz aus derartigen Anschauungen der Vorschlag gemacht worden, man brauche die Soldaten überhaupt nicht zum genauen Zielen zu erziehen, sondern solle sie einfach eine Schußabgabe mit horizontalem Anschlag lehren. Mit dem gleichen Recht könnte man auch sagen, daß die Frage der Sehschärfe im Gefecht keine Rolle spiele, denn wenn der Soldat schießt, ohne zu zielen, so kann er auch schießen, ohne zu sehen. Man muß sich hüten, derartigen Ideen Eingang zu gewähren. Es unterliegt ja keinem Zweifel, daß im Kampfe sehr viel schlechter geschossen wird als auf dem Schießplatz, und es lassen sich aus der Kriegsgeschichte unzählige Fälle anführen, wo eine Truppe, besonders in Momenten von plötzlicher Panik, einfach anfing, sinnlos in die Luft zu knallen. Doch finden sich auch genug Beispiele eines gegenteiligen Verhaltens, und eine Truppe, die ihre Feuertaufe schon empfangen hat, wird sich gewiß meistens ganz anders verhalten als eine, die zum erstenmal und vielleicht in überraschender

Weise ins Feuer kommt. Eine Truppe schießt um so ruhiger, je weniger sie unter dem feindlichen Feuer zu leiden hat. Stärkere Verluste führen sofort zum schlechteren Schießen. Auch ist es psychologisch wohl verständlich, daß zwei Gegner, die nahe aneinander geraten sind und sich deshalb naturgemäß in höchster Aufregung befinden, ganz schlecht schießen. Ein typisches Beispiel hierfür finden wir in dem Buch von Oberst *Gertsch* (32), II. Teil, Seite 56. Er konnte beobachten, wie zwei dichte Feuerlinien von Russen und Japanern während 15 Minuten auf kürzeste Distanz stehend ein rasendes Feuer aufeinander abgaben. Entgegen aller Wahrscheinlichkeit waren die Verluste gar nicht bedeutend, und erst als die Russen flohen, fielen sie zu Hunderten. In den Manövern werden derartige Vorkommnisse als unkriegsgemäß und unmöglich strenge gerügt. Die Kriegführung aber bestätigt ihr Vorkommen.

Man darf doch wohl annehmen, daß die Gemütsverfassung eines Soldaten im ruhigen Feuerkampf auf größere Distanzen eine andere und sein Schießen ein besseres sein wird als in solchen Momenten höchster Aufregung hart am Gegner.

Kein Sachverständiger wird daran zweifeln, daß gute Resultate auf dem Schießplatze noch lange nicht gute Resultate im Ernstkampfe gewährleisten. Zum guten Schießen braucht es ein scharfes Auge und eine ruhige Hand. Diese Eigenschaften allein genügen aber im Gefechte nicht. Dort wird der beste Standschütze unbrauchbar, wenn er nicht über ein hohes Maß von Mut und Selbstbeherrschung verfügt, und eine Infanterie aus lauter vortrefflichen Schützen bestehend wird versagen, wenn ihr eine straffe Disziplin fehlt, welche allein imstande ist, auch in der Aufregung des Kampfes ihr den inneren Halt zu bewahren.

Es würde zu weit führen, wollten wir hier eingehend diese ganze Frage besprechen. Es unterliegt keinem Zweifel, daß im Kampf von den wenigsten Soldaten so ruhig und gut wird geschossen werden wie auf dem Schießplatz. Dies zu leugnen, wäre töricht. Rechnen wir ja doch schon bei den gefechtsmäßigen Schießübungen mit einer Streuungsgarbe von mindestens 150—200 Meter Länge, und diese wird im wirklichen Kampfe sich noch um ein beträchtliches verlängern. Es ist aber entschieden zu weit gegangen, wenn man von vornherein behauptet, im Kampfe werde überhaupt nicht mehr gezielt. Ein Soldat, bei dem es gewissermaßen zu einer Reflexbewegung geworden ist, einen Schuß nur wohlgezielt abzugeben, der wird auch unwillkürlich in der Aufregung des Gefechtes nicht einfach ins Blaue hineinknallen.

Eine undisziplinierte Truppe allerdings, die wird es tun, aber je schärfer die Disziplin, und je straffer der innere Halt der Truppe ist, desto weniger wird bei ihr von einem ganz ungezielten Schießen die Rede sein. Wir verweisen auf die Erfahrungen im russisch-japanischen Krieg. Was *Gertsch* (31) über die straffe Disziplin und das wohlgezielte Feuer der Japaner sagt, scheint doch mit den Theorien von Oberstleutnant *Meyer* nicht übereinzustimmen. Es ist denn doch nicht angängig, die Krieger aller Schlachten nur

als Leute hinzustellen, die für ihr Leben zittern. Glaubt vielleicht Herr Oberstlt. *Meyer*, daß man mit Leuten in einer solchen Gemütsverfassung Angriffe wird durchführen können, wie es erst in neuester Zeit die Deutschen in Südwestafrika und die Japaner in unzähligen Kämpfen gezeigt haben? Mit der Theorie, daß im Kampfe doch nicht gezielt werde, würde überhaupt jede exakte Schießausbildung überflüssig, und doch wird in allen Armeen gerade diesem Zweig der soldatischen Ausbildung die denkbar größte Aufmerksamkeit geschenkt. Wenn man den Soldaten zu einer peinlich genauen Schußabgabe erzieht, und wenn er gewöhnt wird, keine Patrone ungezielt zu verfeuern, dann kann man hoffen, daß diese Gewohnheit auch in der Aufregung des Kampfes bis zu einem gewissen Grade sich erhalten werde. Wir dürfen also jedenfalls bei der Frage nach der erforderlichen Sehkraft eines Auges nicht den Gedanken in Rechnung ziehen, daß man im Kampfe nicht zu zielen und also auch nicht genau zu sehen brauche. Nun haben sich die Anforderungen an das Sehorgan in den letzten Jahrzehnten enorm gesteigert. Die Leistungen der Feuerwaffen wurden immer größer, der Kampf beginnt auf immer weitere Entfernungen. Wir müssen damit rechnen, schon auf Distanzen von 4—5 km ins Artilleriefeuer zu kommen. Der Kampf der Infanterie dürfte mit den neuesten Gewehren mit gestreckter Flugbahn wohl mindestens schon auf 1200 m beginnen, und Distanzen bis zu 600 m müssen wir als kurze bezeichnen. Im japanischen Kriege wurde das Infanteriefeuer besonders von den Russen schon auf Distanzen von 1500 m begonnen (31).

Es erhebt sich nun die große Frage, welche Sehschärfe können wir im Felde wirklich noch als genügend betrachten. Hier schien uns bei allen bisherigen Untersuchungen eine große Lücke zu bestehen. Mit Ausnahme einiger weniger Versuche *Seggels* und der spärlichen Angaben von *Camus* (22), *Guillery* (20) und *Schmidt-Rimpler* (23) hat man immer aus den Schießplatzresultaten den Schluß zu ziehen versucht, ob der Betreffende auch ein feldtüchtiger Soldat sei. Das ist ganz entschieden falsch. Beim Scheibenschießen bieten wir dem Mann die denkbar günstigsten Bedingungen. Das Ziel wird möglichst deutlich sichtbar aufgestellt; die Distanzen des Einzelschießens sind kurze. Es ist noch nicht gesagt, daß ein guter Scheibenschütze auch wirklich den Ansprüchen des modernen Kampfes genügen kann. Was sich heutzutage an Zielen bietet, sind rasch vorstürmende Schützenlinien oder Kopfziele, wovon die letzteren oft nur mit größter Mühe oder gar nicht mit bloßem Auge zu erkennen sind. Gar oft sieht man sich genötigt, nicht den Gegner selbst als Ziel zu bezeichnen, sondern einen Geländestreifen, hinter dem sich der Feind befindet. So lesen wir beispielsweise bei *Gertsch* (31):

Das Ziel im russisch-japanischen Kriege bestand meistens aus liegenden oder in Schützengräben gedeckten Schützen. Selten war von diesen mehr zu sehen, als der Kopf. In vielen Fällen mußte das Feuer gegen Linien im Gelände abgegeben werden, wie Höhenkämme, Bodenwellen,

Brustwehren, hinter denen die Köpfe des Gegners nur mit dem Feldstecher zu erkennen waren. Denn das Feuer selbst wurde gegen solche Ziele öfters schon auf 1200 m begonnen, ausnahmsweise sogar auf 1500 m.

Wir haben es unternommen, der Frage der Sichtbarkeit von feldmäßigen Zielen durch ausgedehntere Untersuchungen näher zu treten, und verweisen nochmals auf unsere diesbezüglichen Tabellen. Wir sind uns wohl bewußt, daß dieselben nicht auf allgemeine Gültigkeit Anspruch machen können, sondern daß sie nur Mittelwerte darstellen. Immerhin sind wir bei dieser Untersuchung mit so viel Sorgfalt und mit so vielen Variationen vorgegangen, daß wir uns doch berechtigt fühlen, daraus einige Schlüsse zu ziehen. Nicht die Schießplatzresultate sollen den Ausschlag geben, ob das Sehvermögen eines Mannes genügend sei oder nicht, sondern Untersuchungen gegenüber Figurenscheiben und lebenden Zielen im Gelände, wie wir es getan haben.

Wenden wir uns zuerst den Resultaten zu, die wir mit Sehschärfe $= {}^1/_3$ erhalten haben. Wir finden, daß mit dieser Sehschärfe stehende und kniende Figurenscheiben durchschnittlich erst etwa zwischen 600—400 m erkannt werden, selten früher. Liegende werden gar erst zwischen 200 und 400 m, vielfach undeutlich, gesehen. Kann diese Schschärfe den Anforderungen des Kampfes genügen? Wir finden nein. Wer nicht imstande ist, über 600 m hinaus selbst einen stehenden Mann mit Sicherheit zu erkennen, den müssen wir als unbrauchbar taxieren. Wir wollen ja zugeben, man kann seine Sehschärfe durch Zukneifen der Augenlider verbessern, und ein Mann oder eine Schützenlinie in Bewegung sind deutlicher sichtbar als ruhende Ziele. Wir dürfen aber nicht vergessen, daß wir den Soldaten auch noch anderswo zu verwenden haben, als nur im Gefecht. Wie soll nun einer als Patrouilleur oder als Schildwache verwendbar sein, welcher über 600 m hinaus keine stehende Figur mehr zu sehen vermag? Wir müssen daher Sehschärfe $= {}^1/_3$ als unannehmbar für Infanterie bezeichnen.

Wie steht es mit Sehschärfe $= {}^1/_2$? Auch mit dieser Sehschärfe werden stehende und kniende Figuren mit Sicherheit erst von 600 m an erkannt, undeutlich kann man sie allerdings weiter, sogar bis auf 1000 m wahrnehmen. Liegende Figuren werden selbst unter 400 m nicht immer deutlich gesehen. Wir müssen auch diese Sehschärfe als ungenügend betrachten. Wer den Gegner nur auf diese kurze Feuerdistanz klar erkennt, in welcher der Kampf entschieden zu werden pflegt, dessen Sehschärfe entspricht nicht den zu stellenden Anforderungen.

Etwas besser steht es mit Sehschärfe $= {}^5/_6$. Damit erkennt man stehende Figuren mühsam bis 1200 m. Auf 1000—800 m werden stehende und kniende, wenn auch zum Teil undeutlich gesehen. Von 800 m an abwärts können auch die liegenden, wenigstens zum Teil erkannt werden. Wir müssen gestehen, daß auch diese Sehleistung noch viel zu wünschen übrig läßt. Immerhin

mag sie notdürftig den Anforderungen entsprechen, und sie scheint uns die äußerste zulässige Grenze für die Infanterie zu sein.

Sehschärfe = 1 kann man als genügend bezeichnen. Stehende, kniende und liegende werden, wenn auch undeutlich, schon von 1200 m an erkannt und von 800 m an sind wenigstens die beiden ersteren ganz deutlich.

Auffällig war uns immer der erhebliche Unterschied zwischen Sehschärfe = 1 und Sehschärfe = 1,5. Wir wunderten uns oft, wieviel mehr wir mit Sehschärfe = 1,5 sahen. Alle drei Figuren wurden damit von 1000 m an sicher erkannt, und die Forderung von *Steiger*, daß die Infanterie mehr als Sehschärfe = 1 haben sollte, ist wenigstens theoretisch vollauf berechtigt. Diese Ansicht wird auch von Dr. *L. Dor* (32) bestätigt.

Gegenüber weitgehenden Forderungen bezüglich Sehschärfe wird eingewendet, daß man in den meisten Fällen den Gegner ja doch nicht sehe. Die „Leere des modernen Schlachtfeldes" ist ja zum geflügelten Wort geworden, in vielen Fällen werden wir kaum die Köpfe des Feindes sehen, und gar oft wird man auf Hilfslinien im Gelände schießen müssen, ohne den Gegner von bloßem Auge erkennen zu können. Es erscheint uns das aber doch kein stichhaltiger Grund, um eine allzuweitgehende Herabsetzung der Sehschärfe zu befürworten. Wenn wir auch den Feind selbst nicht sehen, so müssen doch wenigstens die Hilfszielpunkte gesehen werden. Wir mußten uns bei Sehschärfe $^5/_6$ schon sagen, daß diese strengen Anforderungen eigentlich nicht mehr genüge, und können uns nur mit Rücksicht auf diese eben erwähnten nicht unberechtigten Einwände entschließen, eine derartige Sehschärfe noch als zulässig anzunehmen. Zu gunsten dieses Minimums kann man noch anführen, daß binokulär besser gesehen wird als monokulär, daß ein Gegner in Bewegung viel deutlicher sichtbar ist als in Ruhe, weiterhin, daß eine feindliche Feuerstellung sich durch einen leichten Rauch verraten kann, wenn auch die Köpfe des Gegners selbst nicht zu erkennen sind. Jedenfalls müssen wir das bei uns geforderte Minimum von $^2/_3$ als unterste Grenze betrachten mit Rücksicht darauf, daß zwischen $^5/_6$ und $^2/_3$ kein großer praktischer Unterschied sein dürfte.

Eine zweite Hauptfrage ist die: Bis zu welchem Grade sollen Refraktionsanomalien zulässig erklärt werden? Wir haben dabei verschiedene Punkte zu berücksichtigen. Bezüglich Sehschärfe dürfen wir nicht zu lax sein, und anderen teils sollten wir möglichst viele Leute einstellen können aus früher angeführten Gründen. Es ist also die Frage ernstlich zu erwägen, ob wir nicht analog wie die anderen Staaten die Grenzen weiter stecken sollten. Es erscheint uns absolut geboten, die Grenze der einfachen Myopie auf wenigstens 6 D festzusetzen. Ein Myoper von 6 D (gute Sehschärfe vorausgesetzt) ist gewiß noch so gut brauchbar wie ein solcher von 4 D. Beide werden auch gleich hilflos sein, wenn sie ihre Brille verlieren. Daß man mit Myopie von 4—6 D noch ein guter Schütze sein kann, beweisen die oben angeführten Fälle

von Dr. *Knapp*. Natürlich hat diese Grenze von 6 D etwas Willkürliches, und man wird mit Recht einwenden, daß schließlich ein Mann mit 6,5 und 7 D noch ebenso brauchbar sei, wie einer mit 6 D. Nun müssen wir aber doch mit der Möglichkeit rechnen, daß eine Myopie von 6 D zur Zeit der Rekrutierung, im Laufe der Jahre noch etwas größer wird, und mit der steigenden Myopie eben auch die Neigung zu Komplikationen zunimmt. Es darf also aus diesem Grunde geboten erscheinen, diese Grenze auch nicht zu hoch anzusetzen.

Es fragt sich, ob es nötig ist für Hypermetropie eine Grenze überhaupt festzustellen. Wenn der Mann nur gute Sehschärfe hat, so wird er in jungen Jahren auch ohne Brille brauchbar sein und sich später notgedrungen an eine solche gewöhnen müssen. Da übrigens erfahrungsgemäß alle hohen Grade von Hypermetropie durch reduzierte Sehschärfe sich auszeichnen, so kann also auch hier die Grenze von 6 D als praktisch erscheinen.

Viel umstritten ist die Frage des Astigmatismus. Mehrere Staaten, so auch die Schweiz, akzeptieren Zylindergläser nicht. Wie schon erwähnt, ist diese Bestimmung offenbar darauf zurückzuführen, daß man befürchtete, die Ergänzung von Zylindergläsern im Felde stoße auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Andernteils sollte man nicht außer Acht lassen, ein wie großer Prozentsatz von Leuten der Armee durch diese Bestimmung verloren geht. Wissen wir doch aus verschiedenen Statistiken, daß etwa 15 pCt. der Menschen astigmatisch sind. Wir haben gezeigt, daß man in der Siebbrille ein Instrument besitzt, das auch den Astigmatikern als Notbehelf dienen könnte. Die Befürchtung *Gonins*, daß Astigmatiker beim Zielen infolge Schiefstehen der Gläser besonders schlecht sehen, scheint sich nach unseren Untersuchungen am poliklinischen Material der Augenheilanstalt und nach der Zusammenstellung der Fälle von Dr. *Knapp* nicht zu bestätigen. Wir sind entschieden der Ansicht, daß es unter diesen Umständen höchst unklug und ungerecht wäre, Myopie bis zu 6 D anzunehmen, dagegen Astigmatismus abzuweisen. Selbstverständlich müßte man verlangen, daß alle Rekruten, bei denen Verdacht auf Astigmatismus vorliegt, einem Spezialarzt zur genauen Untersuchung zu überweisen sind. Wir fragen uns, ob es praktisch nötig sein wird, eine Grenze für den erlaubten Astigmatismus festzusetzen. Jedenfalls sollte bei kombinierten Fällen auch die Regel gelten, daß der Astigmatismus mit dem anderen Refraktionsfehler zusammen nicht mehr als 6 D betrage. Mit dieser Bestimmung und da höhere Grade von Astigmatismus gewöhnlich eine starke Herabsetzung der Sehschärfe zur Folge haben, werden allzu abnorme Fälle von selbst ausgeschaltet.

Wir sind also der Ansicht, es sei zu gestatten:

Myopie bis zu 6 D Hypermetropie, Astigmatismus und kombinierte Refraktionsfehler ebenfalls innerhalb dieser Grenze, sofern mindestens Sehschärfe von $^2/_3$ durch Gläserkorrektion erreicht wird.

Es bleibt nun noch die Frage zu erörtern, für welches Auge diese Sehschärfe zu verlangen sei. In den letzten Jahren wurde bei unserer Infanterie diese Sehschärfe für das rechte Auge verlangt, und das Linksschießen war nicht mehr gestattet, wie früher. Andere Staaten sind zurzeit in dieser Beziehung weniger streng und erlauben auch das Linksanlegen. Die Opposition gegen den Linksanschlag hatte ihre Berechtigung zu einer Zeit, wo noch in geschlossenen Formationen gefeuert wurde und wo diese unglücklichen Linksschützen eine Quelle beständiger Hindernisse und Reklamationen wurden. Das sind vergangene Zeiten. Wohl ist die Handhabung des Gewehres links etwas schwieriger, doch fällt dies kaum in die Wagschale. Im Gefecht hat der Mann Platz genug um rechts oder links zu schießen, wie es ihm besser paßt. Warum sollte man also einen Rekruten mit guter Sehschärfe links aus der Armee ausschließen? Auch Herr Major Häusermann hat uns auf eine diesbezügliche Anfrage geantwortet, daß seiner Ansicht nach gegen das Linksschießen jetzt keine triftigen Bedenken mehr vorgebracht werden können.

Die Frage, welche Sehschärfe das andere schlechte Auge haben müsse, scheint uns nur von mehr untergeordneter Bedeutung zu sein. Wünschenswert wäre ja natürlich, daß der Mann beiderseits gleich gut sieht. Bekanntlich ist die binokuläre Sehschärfe größer, als die monokuläre und auch zum Distanzenschätzen sollten wir womöglich beidseits guten Visus haben. Doch sah man sich auch allerorts genötigt, hier Konzessionen zu machen, und setzte im allgemeinen die Sehschärfe des schlechteren Auges auf $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{20}$ fest. Man muß von diesem zweiten Auge wenigstens verlangen, daß der Inhaber, wenn sein besseres durch irgend einen Unfall funktionsunfähig wird, doch noch imstande sei, sich selbständig ohne Behinderung zu bewegen. Sehschärfe $= \frac{1}{10}$ dürfte hier wohl das äußerste zulässige Minimum darstellen.

Nun kommen gelegentlich Leute zur Rekrutierung, welche sehr gern Dienst tun würden und alle Eigenschaften zu vorzüglichen Soldaten hätten, die aber leider abgewiesen werden müssen, weil sie auf keinem Auge Sehschärfe $= \frac{2}{3}$ erreichen. In derartigen Ausnahmefällen erschiene uns eine Zulassung noch gerechtfertigt, wenn auf jedem Auge wenigstens Sehschärfe $= \frac{1}{2}$ vorhanden ist. Wir begründen dies damit, daß in solchen Fällen binokulär erfahrungsgemäß eine Sehschärfe von ca. $\frac{5}{6}$ erreicht wird, so daß wir also nach unseren Untersuchungen auch diese Leute noch als feldtüchtig bezeichnen können. Immerhin dürfte es sich empfehlen, in derartigen Fällen vorher einen Ausweis über gute Schießleistungen zu verlangen.

Wir haben bei unseren Ausführungen besonders an die Anforderungen der Infanterie gedacht. Immerhin möchten wir beifügen, daß wir z. B. für einen Kavalleristen und Artilleristen Sehschärfe $= 1$ als Minimum verlangen müssen. Wie soll der Artillerist auf große Entfernungen beobachten, wie soll der Kavallerist von einem Patrouillenritt eine gute Meldung bringen können,

wenn er nicht über tadellose Sehkraft verfügt? Zudem haben erfahrungsgemäß diese Spezialwaffen stets einen solchen Zudrang an Rekruten, daß sie ganz ruhig schärfere Bedingungen aufstellen dürfen. Für andere Truppengattungen, wie Train, Sanität, Verwaltung u. s. w. dürften die Anforderungen etwas ermäßigt werden. Hier ist Sehschärfe = ½ für das bessere Auge jedenfalls als ganz ausreichend zu betrachten.

Überblicken wir das Resultat unserer Untersuchungen in seinem Verhältnis zu dem heute gültigen Reglement der Schweiz, so ergibt sich folgendes:

Unter keinen Umständen darf an eine Herabsetzung der heute geforderten Sehschärfe gedacht werden, im Gegenteil müssen wir wenigstens für die Hauptwaffen eher höhere Anforderungen befürworten. Dagegen sind die Grenzen bezüglich der erlaubten Refraktionsfehler weiter zu ziehen.

Es soll auch das Linksschießen gestattet werden.

Unter allen Umständen muß die ungerechte Beurteilung der Ametropen mit Primarschulbildung fallen. Wir werden auf diese Weise mehr rekrutieren können und sind doch überzeugt, daß dies nicht auf Kosten der Kriegstüchtigkeit unseres Heeres geschehen wird.

Fassen wir das Resultat unserer Untersuchungen in einigen Sätzen zusammen, so können wir sagen:

Die Bestimmungen unseres schweizerischen Reglements über die Anforderungen an die Augen sind dringend revisionsbedürftig. Verschiedene Bestimmungen desselben können gemildert werden, ohne daß dadurch die Tauglichkeit der Rekruten herabgesetzt würde.

1. Es soll ausschließlich die korrigierte Sehschärfe zur Beurteilung benutzt werden.

2. Refraktionsfehler (Myopie, Hypermetropie, Astigmatismus und kombinierte Fehler) sollen zulässig sein bis zu einer Grenze von 6D, sofern durch Gläserkorrektion die erforderliche Sehschärfe erreicht wird.

3. Dagegen dürfen die Anforderungen an die Sehschärfe unter keinen Umständen verringert werden. Schon die Schießplatzversuche ergeben, daß geringe Herabsetzung der Sehschärfe die Resultate merklich beeinträchtigt. Besonders aber müssen wir nach unseren Untersuchungen gegen feldmäßige Ziele eine Sehschärfe von $^2/_3$ bis $^5/_6$ für den Infanteristen als das äußerste zulässige Minimum bezeichnen.

4. Das bessere Auge darf das rechte oder das linke sein. Für das schlechtere

Auge ist eine Herabsetzung des Visus bis auf $^1/_{10}$ noch annehmbar.

5. Das Schießen mit Brillen und besonders auch mit Zylindern und kombinierten Gläsern scheint im allgemeinen die Schießresultate nicht zu beeinflussen.

6. Dem Haupteinwand gegen die Zulassung speziell von komplizierteren Brillen, daß diese bei einem Feldzuge nicht zu ersetzen seien, könnte dadurch begegnet werden, daß man auf den Bataillons-Fuhrwerken eine Anzahl Siebbrillen als Ersatz mitführen würde.

7. Für Truppengattungen mit höheren Ansprüchen an die Sehschärfe, also speziell Artillerie und Kavallerie, muß als Minimum Sehschärfe = 1 gefordert werden, während für Sanität, Train und Verwaltung Sehschärfe = ½ genügen dürfte.

Zum Schlusse erfülle ich noch die angenehme Pflicht, meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. *Karl Mellinger* meinen Dank auszusprechen für das Interesse und die Förderung, die er mir bei dieser Arbeit zuteil werden ließ. Meinen besonderen Dank schulde ich Herrn Privatdozenten Dr. *Paul Knapp*, unter dessen Anregung und Leitung diese Arbeit ausgeführt wurde.

Nachtrag. Während diese Arbeit bereits im Druck war, konnten wir erst die Resultate über die Untersuchungen an einer weiteren Rekrutenschule zusammenstellen.

Die Anzahl der Untersuchten betrug 434 Mann. Das Resultat der Sehprüfung bei diesen 434 Mann war:

S. =	> 1	396 Mann.
S. =	1	31 „
S. =	< 1	7 „

Nach ihren Schießleistungen hatten sie folgende Resultate:

Mann	Sehschärfe	Durchschnittliche Punktzahl
396	> 1	61,5
31	= 1	59,7
7	< 1	54,5

Die durchschnittliche Punktzahl der 16 Brillenträger betrug 64,0, diejenige der 418 Nichtbrillenträger = 61,2.

Die Resultate bestätigen in schönster Weise unsere früheren Ergebnisse, und die Gesamtzahl der von uns auf diese Weise untersuchten Rekruten erhöht sich damit auf *1374*.

Ich danke dem Kommandanten der Rekrutenschule, Herrn Oberst *Herrenschwand*, für die Ermöglichung der Untersuchungen sowie dem Offizierskorps für die dabei gewährte Hülfe.

Literatur-Verzeichnis.

1. Dr. *Jak. Koller*, Anomalien der Refraktion und Akkommodation in ihrer Beziehung zur Freisprechung vom Militärdienst. Bern. 1867. 2. Dr. *Verrey*, Eingabe betr. Revision des § 41 (Sehschärfe) der Instruktion über sanitarische Beurteilung der Wehrpflichtigen. 1909. 3. Instruktion über die sanitarische Beurteilung der Wehrpflichtigen vom 2. September 1887. Neudruck 1902. Bern. 4. Militäramtsblatt 1910. Nr. 10. 5. Allgemeine schweizerische Militärzeitung. 1910. No. 25/27. 6. Dr. *P. Wiesmann*, Die neuen sanitarischen Rekrutenuntersuchungen in der Schweiz und Folgerungen daraus für die physische und moralische Erziehung der schweizerischen Jugend. Zürich. Gebr. Lehmann. 1909. 7. Auszug aus dem summarischen Rapport der sanitarischen Untersuchungskommission, mitgeteilt von Herrn Oberst *Mürset*. 8. Dienstanweisung zur Beurteilung der Militärdienstfähigkeit vom 9. Februar 1909. Berlin. S. Mittler & Sohn. 9. Instruction sur l'aptitude physique au service militaire 1905. Paris. Librairie militaire, Chapelot. 10. Vorschrift für die ärztliche Untersuchung der Wehrpflichtigen. K. k. Hofdruckerei. Wien. 1906. 11. Elenco delle imperfezione ed infermità che sono causa di inabilita assoluta o temporaria al servizio militare. Enrico Voghera. Roma. 1909. 12. Dr. *Wiedemann*, Stabsarzt, Die augenärztliche Tätigkeit des Sanitätsoffiziers. Bergmann. Wiesbaden. 1907. 13. Dr. *O. Kunow*, Generalarzt, „Musterung und Aushebung" in dem Werke: Sanitätsdienst und Gesundheitspflege im deutschen Heere. Verlag Enke. Stuttgart. 1909. 14. *Seggel*, Ueber die Anforderungen an das Auge und die Sehstörungen beim Schießen der Infanterie. Dtsch.-militärärztl. Zeitschr. 1898. 15. Dr. *J. Gonin*, Les imperfections de la vue, et l'aptitude au service militaire. Lausanne. 1910. 16. Dr. *A. Steiger*, Untersuchungen über Sehschärfe und Treffsicherheit. Korrespondenzblatt für Schweizer Aerzte 1900. 17. Dr. *E. Ginestous* und Dr. *H. Coullaud*, La vision des tireurs Archives d'Opht. 1906. 18. *N. J. Cuperus*, Over et resultat der schietoefeningen van militairen in verband met hume gezichtscherpte. (Militärgeneesk. Tijdschr. 1902.) (Ref. *Nagel*, 1902.) 19. *Herzenstein*, Die Sehschärfe von 27 672 Soldaten. Zentralbl. f. prakt. Augenheilk. 1881. 20. *Guillery*, Bemerkungen über Sehschärfe und Schießausbildung. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1898. 21. *Overveg*, Stabsarzt, Beitrag zum Vorkommen der Kurzsichtigkeit in der Armee und Einfluß derselben auf den militärischen Dienst, insbesondere auf das Schießen (Festschr. zur 100 jährigen Stiftungsfeier des med.-chir. Friedrich-Wilhelm-Institutes). Hirschwald. Berlin. 1895. 22. *Camus*, Les cibles et l'acuité visuelle. Recueil de méd. de chir. et de pharm. mil. 1881 (März-April). 23. *Schmidt-Rimpler*, Sehstörungen beim Schießen. Zentralbl. f. prakt. Augenheilk. 1897. 24. Dr. *Kos*, Stabsarzt, Augengebrechen der Wehrpflichtigen. Wiener med. Wochenschr. 1907. In der Beilage „Der Militärarzt". 25. *Pergens*, Die Geschichte der stenopäischen Brille. Festschr. zum 70. Geburtstag von Herm. Baas. 1908. 26. *R. Katz*, Ueber die Zerstreuungskreise und die stenopäische Oeffnung. Westnik Ophth. XI. 1894. (Ref. *Nagel*. 1894). 27. *Seggel*, Vermehrung der Kurzsichtigen unter den Rekruten, besonders unter denen, die den landwirtsch. Beruf treiben und keine höhere Schulbildung genossen haben. Sanitätsbericht über die königlich-bayrische Armee. München. 1898. 28. *Seggel*, Ueber normale Sehschärfe und die Beziehung der Sehschärfe zur Refraktion. Von Gräfes Arch. f. Ophth. 1884. 29. Allgem. schweizerische Militärztg. Nr. 25, 27, 50, 53. Jahrg. 1910. 30. *Meyer*, Lieutenant-Colonel, L'infanterie dans la guerre moderne. Bibliothèque universelle. Sept. 1910. Lausanne. 31. *Gertsch, F.*, Oberst, Vom russisch-japanischen Kriege 1904/05. II. Bern. 1910. 32. Dr. *L. Dor*, Analyse d'un article de *Steiger*. Revue générale d'opht. 1900. 33. *Bally*, Lieut., Le tireur du champ de bataille. Chez Berger-Levrault. Nancy. 34. Dr. *Matawkin*, Ueber Sehschärfenuntersuchungen bei schwacher Beleuchtung bei Rekruten und besonders bei denjenigen Matrosen, welche als Stückrichter und Signalgeber ernannt werden. Inaug.-Diss. Petersburg. 1904. 35. *Noischewsky*, Sehschärfe und das Treffen des Schusses. Westnik Ophth. XXI. 1904. (Ref. *Nagel*, 1904). 36. Dr. *O. Neumann*, Schießdienst und Auge. Beihefte z. Militärwochenbl. Berlin. S. Mittler & Sohn. 1901.